Digitized by Google

125 B. 19

IBLIOTHEEK GENT
0180485

125 B 19

Digitized by Google

Digitized by Google

ELEMENS
DE
CHYMIE
PAR
HERMAN BOERHAAVE:

Traduits du Latin
Par J. N. S. ALLAMAND,
Membre de la Société Royale
de Londres.

TOME PREMIER.

Dom
Du ma
175

A AMSTERDAM,
Chez *J. WETSTEIN,*
M.DCCLII.

Digitized by Google

A
MONSIEUR GAUBIUS,
PROFESSEUR EN MEDECINE ET EN CHYMIE.

MONSIEUR,

APrès avoir été le Diſciple favori de Mr. BOERHAAVE, vous êtes devenu ſon Ami intime : c'eſt lui-même qui vous a déſigné comme la Perſonne la plus propre à lui ſuccéder dans la Chaire de Profeſſeur en Chymie, que vous rempliſſez avec tant de gloire & de ſuccès. Le reſpect que vous conſervez pour la mémoire de ce grand Homme, vous a engagé à donner un tems aſſez conſidérable à la réviſion de cette Traduction. Voilà quelles ſont les raiſons; qui, jointes à un très-grand nombre d'obligations que je vous ai, m'ont porté à vous dédier cet Ouvrage, comme une aſſurance publique de ma reconnoiſſance, & du reſpect avec lequel j'ai l'honneur d'être,

MONSIEUR,

Votre très-humble &
très-obéiſſant Serviteur,

J. N. S. ALLAMAND.

Digitized by Google

AVERTISSEMENT
DU
TRADUCTEUR.

JE connoiſſois trop bien la difficulté de la Traduction d'un Ouvrage tel que celui-ci, pour oſer l'entreprendre ſans le ſecours d'une Perſonne capable de corriger les fautes dans leſquelles je pourrois tomber. Mr Gaubius *a bien voulu prendre cette peine. On ſait que ce ſavant Profeſſeur répare amplement la perte que la Chymie a faite par la mort du célébre BOERHAAVE. Il a eu le Bien public aſſez à cœur, & aſſez de bonté pour moi, pour revoir, malgré ſes nombreuſes occupations, toutes les feuilles de cette Traduction avant qu'elles ſortiſſent*

ſent de deſſous la preſſe. Ainſi l'on peut être ſûr que j'ai rendu fidélement le ſens de mon Original; ce que j'ai dû faire ſouvent aux dépens de la pureté du ſtile; dont j'eſpére qu'on me pardonnera les défauts dans un Ouvrage de la nature de celui-ci.

Comme ce Livre n'eſt autre choſe que les Leçons que Mr. **BOERHAAVE** *a donné ſur la Chymie, dans l'édition originale l'Auteur s'adreſſe ſouvent à ſes Auditeurs, & il leur parle dans la ſeconde perſonne. J'ai cru devoir éviter ce tour de phraſe; parce que dans un Ouvrage auſſi long que celui-ci, il ne me paroiſſoit guéres ſupportable en François. Voilà la ſeule choſe en quoi ma Traduction différe de l'Original; à-moins qu'on ne veuille regarder comme un changement, le ſoin que j'ai pris d'inſérer dans le texte les Renvois aux Figures, qui ſe trouvent dans ce premier Volume. C'eſt-là une choſe que Mr.* Boerhaave *a négligée, mais que j'ai cru néceſſaire pour rendre ma Traduction plus claire.*

DEDICACE
DE
L'AUTEUR A SON FRERE
JAQUES BOERHAAVE.

OBligé de publier ce Livre, que je vous dédie, j'ai dû revoir & examiner de-nouveau, à-préſent que je ſuis dans un âge avancé, un Ouvrage que j'ai fait dans ma jeuneſſe. Cette occupation m'a fait réfléchir quelquefois avec ſurpriſe ſur le nombre des Opérations qui y ſont décrites, & ſur les dangers où elles expoſent ſouvent ceux qui les font: réflexion qui augmente la reconnoiſſance que j'ai pour l'aſſiduïté avec laquelle vous m'avez aidé dans ce travail. Car vous vous reſſouvenez, MON CHER FRERE, & j'eſpére que ce n'eſt pas ſans quelque ſatisfaction, que nous avons ſouvent paſſé enſemble des jours & des nuits entiéres à examiner chymiquement les Corps naturels, & cela déjà dans le tems que vous penſiez à vous appliquer à la Médecine, & que je me deſtinois à l'étude de la Théologie. La Providence a trouvé à propos de diriger les choſes autrement. Nous avons changé de condition. Vous vous êtes donné tout entier à l'étude des

Sciences Sacrées, & vous avez travaillé uniquement à enſeigner le véritable culte de la Divinité, tant par des diſcours ſimples & apoſtoliques, que par une conduite ſage & réglée. Moi au-contraire, moins courageux, & connoiſſant le peu d'étendue de mes forces, je me ſuis dévoué à la Médecine, qui étoit plus à ma portée. Cet Ouvrage donc vous étoit bien dû, puiſque vous avez contribué à ſa publication. Recevez-le avec les mêmes ſentimens que je vous l'offre. Qu'il ſoit une marque de ma reconnoiſſance, & un monument public de l'amitié que j'ai pour vous! Combien de fois ne me ſuis-je pas félicité d'avoir en vous un Frére orné de toutes les qualités de l'eſprit & du cœur néceſſaires pour rendre recommandable cet Evangile de Paix, qu'il prêche tant par ſes diſcours que par l'intégrité de ſes mœurs, & cela ſans aucun mêlange de vaine affectation? De mon côté, ſi j'ai été aſſez heureux pour mériter votre approbation, par la maniére dont je me ſuis acquité de mon devoir, ce ne ſera pas-là pour moi un médiocre ſujet de joie. Adieu, MON CHER FRERE; pendant que vous donnerez quelques heures à parcourir cet Ouvrage, ſouvenez-vous du plaiſir que nous avons eu en travaillant enſemble à ce qui en fait le ſujet.

A Leyde ce 1. Juillet 1731.

PRE-

Digitized by Google

PREFACE
DE
L'AUTEUR.

Je n'ai jamais prévu que je ſerois obligé de publier un jour quelque choſe ſur la Chymie. Cette Science a été traitée par tant d'Auteurs, & cela avec un tel ſuccès par pluſieurs d'entr'eux, que je ne puis guéres eſpérer d'avancer quelque choſe de mieux, ou de ne pas répéter ce qu'ils ont déjà dit. Le poſte que j'ai occupé dans notre Académie demandoit à-la-vérité que je donnaſſe toutes les années un Cours de Chymie; mais je n'en devois enſeigner que les premiers Elémens, & donner quelques exemples des opérations à ceux qui vouloient bien aſſiſter à mes Colléges. Peut-être que je leur ai été aſſez utile, tant par l'ordre dans lequel je rangeois les matiéres que je traitois, que par la ſimplicité avec laquelle j'ai toujours tâché de m'exprimer; car à ces deux égards il me reſtoit encore quelque choſe à faire, *pour que la Chymie pût être miſe au nombre des Sciences qu'on enſeigne dans les Académies. Après n'avoir rien négligé pour m'acquiter en cela de mon devoir, je croyois avoir répondu à tout ce qu'on attendoit de moi. Mais je vois qu'il en eſt tout autrement. Quelques-uns de mes Auditeurs, qui ont payé d'ingratitude tous les ſervices que j'ai tâché de leur rendre, & l'avarice inſatiable de quelques Libraires, qui ne trouvent aucun moyen deshonéte, dès qu'il s'agit de gagner quelque choſe, m'ont rendu amére la Profeſſion de la Chymie. Sous le faux prétexte de l'avancement des Arts, & par une licence qui mériteroit d'être reprimée par les Loix, ils ont péché tant contre le Public que contre moi, en faiſant imprimer à mon inſu des Inſtitutions, & des Expériences de Chymie, qui portent mon nom. Pour ne pas dégoûter mes Lecteurs, je ne rapporterai pas ici toutes les fauſſetés, les abſurdités & les barbariſmes, qu'on m'y fait dire à chaque page. Cependant, à la honte de notre ſiécle, ce Livre n'a pas laiſſé que de trouver d'abord un grand nombre d'Acheteurs, qui ont eu bientôt occaſion de ſe repentir d'une emplette qu'ils ont faite ſur la recommandation de gens qui ont proſtitué leur réputation en louant un tel Ouvrage. J'ai eu même la mortification de voir que mes Au-*

diteurs apportoient ce Livre dans mes Colléges, & en comparoient le texte avec ce que je diſois. Ennuyé d'un ſpectacle auſſi desagréable, j'ai porté mes plaintes à ceux qui par le poſte qu'ils occupent dans la Société, ſont appellés à empêcher & à punir les fautes qui ſe commettent contre la bonne Police; on étoit ſur le point de me rendre juſtice, lorsque certaines perſonnes ont travaillé à retarder & même à empêcher tout-à-fait la choſe, quoique tant à cauſe des ſervices que je leur avois rendu, que des promeſſes qu'elles m'avoient faites, je duſſe m'attendre à un procédé tout différent de leur part. Ainſi j'ai appris par une fâcheuſe expérience, qu'il y a des gens qui ſe croient tout permis, lorsqu'il s'agit de l'emporter ſur des Gens de Lettres. Ces raiſons, & quelques autres encore, m'ont engagé à renoncer d'abord à l'emploi de Profeſſeur en Chymie. Cependant je ne me ſuis pas tiré d'embaras par-là; car tous mes Amis ont cru que j'étois obligé de publier moi-même mes Inſtitutions & mes Démonſtrations Chymiques, afin que chacun pût juger de la maniére dont j'avois enſeigné la Chymie, tant dans mes Leçons publiques que particuliéres. J'avois beau leur repréſenter que ces Inſtitutions n'étoient deſtinées que pour les Commençans, à qui je me propoſois d'enſeigner uniquement les premiers Elémens *de l'Hiſtoire de la Chymie, & de la méthode qu'il faut ſuivre dans l'étude de cette Science; que par conſéquent elles ne contenoient presque rien qui fût digne de l'attention du Public; & qu'au-contraire, un Ouvrage de cette eſpéce, où l'on ne trouveroit que les Rudimens de l'Art, déplaîroit à tout Lecteur tant ſoit peu familiariſé avec les Ouvrages des autres Chymiſtes. On me repliquoit que le Livre qui avoit été publié ſous mon nom, étoit loué & recherché avec empreſſement, qu'il ſe vendoit fort cher, & que ſi je n'y pourvoyois on alloit bientôt en donner une nouvelle Edition. Cela m'inquiétoit, & me faiſoit penſer au fameux Pétrarque, qui déploroit le malheur de ſon ſiécle, en voyant qu'on eſtimoit aſſez ſes Poëſies, pour le mettre au rang des plus grands Poëtes. Combien plus, me diſois-je à moi-même, dois-je rougir de me mêler parmi les Auteurs qui ont écrit ſur la Chymie, moi qui convaincu de ma propre foibleſſe, me contente d'admirer les Ouvrages des autres. Enfin cependant j'ai été obligé d'entreprendre un travail auſſi desagréable que celui-ci, & de publier ce Livre, que je déclare m'être extorqué par force. Au-reſte il eſt écrit avec toute la briéveté poſſible, & j'ai évité de m'y ſervir des termes qui ſont uniquement familiers aux Artiſtes. J'ai*

J'ai cru pouvoir agir de cette façon, à l'exemple de l'incomparable George Agricola dans ſes Traités, De Re Metallica, de Foſſilibus, & de Subterraneis. *J'aurois fort ſouhaité d'avoir aſſez de loiſir pour imiter en tout le ſtile de cet excellent Auteur; mais le nombre de mes occupations eſt cauſe qu'il m'eſt échappé de tems en tems quelques expreſſions peu correctes. On me reprochera peut-être de m'être trop arrèté à des minuties; mais qu'on ſe ſouvienne que la prudence exigeoit que je n'oubliaſſe aucune des précautions néceſſaires pour éviter les dangers, auxquels on eſt ſouvent expoſé dans la pratique des Opérations chymiques. J'ai toujours eu les Commençans devant les yeux, ainſi j'ai dû les avertir de toutes les occaſions, qui étoient accompagnées de quelques périls.* Cette *même raiſon m'a encore engagé à ne rien déterminer qu'après des Expériences particulières, & en évitant d'avancer témerairement des règles générales.* Cette *route eſt pénible à la vérité, mais c'eſt la ſeule qui nous conduiſe ſurement à la découverte des vérités phyſiques. J'ai dû inſerer auſſi dans la première partie de cet Ouvrage les Leçons publiques, que j'ai tenues ſur la Chymie en diférens tems; & comme j'ai cru qu'il étoit néceſſaire de les raporter telles, que je les avois prononcées,*

cées, en les confirmant par de nouvelles Expériences, il m'eſt arrivé quelquefois de tomber dans des repétitions; ce que je ne pouvois pas éviter. Cela eſt cauſe que j'ai groſſi le volume de ce Livre au de-là de ce que des occupations d'un genre tout diférent ne ſembloient pouvoir me le permettre. Combien de fois ne m'eſt-il pas arrivé, en y travaillant, d'envier le bonheur de ces Auteurs qui ont aſſez de tems, pour méditer, digerer & polir leurs ouvrages? J'ai écrit celui-ci fort à la hâte, & au milieu d'un très grand nombre de diſtractions; ſi j'avois eu aſſez de loiſir & de tranquillité, je l'aurois fait paroître ſous une forme toute diférente; & ſur-tout je me ſerois appliqué à pouſſer & à confirmer certaines choſes par de nouvelles Expériences; car il y a déjà quelques années que j'ai fait, dans mes Leçons publiques, celles que je rapporte; je crois devoir en avertir, afin qu'on ne croie pas que je les ai puiſées ailleurs en cachant le nom de leur Auteur. Je prie ceux qui liront cet Ouvrage, de le recevoir favorablement, de me pardonner la groſſeur du volume dont je les charge, & de ſe reſſouvenir que je n'aurois jamais oſé le rendre public, ſans l'empreſſement avec lequel on en a recherché une Edition ſuppoſée, qui eſt fort inférieure à celle-ci.

A cette occaſion qu'il me ſoit permis de dire ici, que je n'ai publié aucun autre Ouvrage, que ceux qui ſe trouvent dans la liſte ſuivante, que j'aurois honte de joindre ici, ſi de fortes raiſons ne m'y obligeoient pas.

Oratio de Commendando ſtudio Hippocratico. Cette Harangue a été imprimée à Leide en 1701. chez Abrah. Elſevier.

—— *de Uſu Ratiocinii Mechanici in Medicina.* Chez Jean Verbeſſel. 1703.

—— *qua repurgatæ Medecinæ facilis aperitur ſimplicitas.* chez Jean vander Linden. 1709.

—— *de Comparando certo in Phyſicis.* Chez Pierre vander Aa. 1715.

—— *de Chemia ſuos errores expurgante.* Chez Pierre vander Aa. 1718.

—— *de Vita, & Obitu Clariſſimi Bernardi Albini.* Chez Pierre vander Aa. 1721.

—— *quam habui, quum, honeſta miſſione impetrata, Botanicam & Chemicam Profeſſionem publicè ponerem.* Chez Iſaac Severinus. 1729.

—— *de Honore Medici, Servitute.* Chez Iſaac Severinus. 1731.

Epiſtola pro Sententia Malpighiana de Glandulis, ad Cl. Ruiſchium; in 4°; chez Pierre vander Aa. 1722.

Atrocis, nec deſcripti prius, morbi Hiſtoria, ſecundum Medicæ Artis Leges conſcripta. in 8°. chez Bouteſtein. 1724.

Atrocis rariſſimique morbi Hiſtoria altera. in 8°. chez Samuel Luchtmans, & Theodore Haak. 1728.

Tractatus Medicus de Lue Aphrodiſiaca, præfixus Aphrodiſiaco; in folio. chez Jean Arn. Langerak & Jean & Herm. Verbeek. 1728. (a)

Inſtitutiones Medicæ in Uſus annuæ exercitationis domeſticos; in 8°. Chez Jean vander Linden, Père & Fils. 1708. On a donné quelques autres Editions de ce Livre avec des augmentations.

Aphoriſmi de Cognoſcendis & Curandis Morbis in uſum doctrinæ domeſticæ; in 8°. chez Jean vander Linden. 1709.

Il a auſſi paru quelques autres Editions de ce Livre avec des augmentations.

Index Plantarum, quæ in Horto Academico Lugduno-Batavo aluntur; in 4°. chez Corneille Bouteſtein. 1710.

Libellus de Materie Medica, & Remediorum formulis. in 8°. chez Iſaac Severinus. 1719.

Ce Livre a été réimprimé une ſeconde fois.

Index alter Plantarum, quæ in Horto Academico, Lugduno-Batavo, aluntur; in 4°. Chez Pierre Vander Aa. 1720.

Tous les autres Ouvrages qu'on a publié ſous mon nom, ſont ſuppoſés, à l'exception d'un petit nombre de Préfaces que j'ai miſes a la tête de quelques Livres.

(a) Tous ces Ouvrages, qui viennent d'être nommés, ont été réimprimés en 1738. dans un même volume à la Haie chez Jean Néaulme, qui leur a ajouté deux Diſſertations de Mr. Boerhaave ſur le Mercure, dont l'une ſe trouve dans les Tranſactions Philoſophiques, & l'autre dans les Mémoires de l'Academie Royale des Sciences de Paris.

TABLE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

DISCOURS DE L'AUTEUR A' SES AUDITEURS. p. 1

PARTIE I.

HISTOIRE DE L'ART. 7

PARTIE II.

THEORIE DE L'ART. 35

Des Métaux. 36

Des Sels. 51

Du Soufre. 55

Des Pierres. 59

Des Demi-Métaux. 62

Des Végetaux. 66

Des Animaux. 74

Uſages qu'on tire de la Chymie dans la Phyſique. 92

Uſage de la Chymie dans la Médecine. 95

Utilité de la Chymie dans les Arts Mécaniques. 103

Des Inſtrumens qu'emploient les Chymiſtes. 142

DU FEU. 144

De ce qu'on appelle l'Aliment du Feu. 302

De l'Aliment du Feu, tiré du Règne Animal. 366

De l'Aliment du Feu, tiré du Règne Foſſile. 367

De la Chaleur produite par le Mèlange de certains Végetaux. p. 377

De la Chaleur produite par le Mèlange de divers Corps tirés des Animaux & des Végetaux. 387

De la Chaleur produite par le Mè-

Mèlange de divers Corps Foſſiles. 389

Du Feu véritable produit dans un Corps foid, par le ſeul attouchement de l'Air. 391

Du Feu que produiſent des Foſſies froids par le moïen de l'Eau. 395

Du Feu produit par le Mèlange de Liqueurs froides. 397

DE L'AIR. 435

Explication des Figures. 550

DE L'EAU. 561

DE LA TERRE. 647

DES MENSTRUES CHYMIQUES. 683

De l'Eau & des Menſtrues aqueux. 731

Des Huiles & des Menſtrues Huileux. 753

Des Menſtrues veritablement ſpiritueux,

tueux, ou de l'Alcohol. 897
Des Menſtrues Alcalis & Acides, dits Spiritueux. 771
Des Menſtrues ſalins ſimples. 773
De l'Alcali fixe, conſideré comme Menſtrue. p. 775
Des Menſtrues Acides. 814
Des Sels Neutres, conſiderés comme Menſtrues. 832
Du Menſtrue Univerſel, ou de l'Alcabeſt. 860
DES VAISSEAUX ET DES INSTRUMENS NE'CESSAIRE DANS UN LABORATOIRE. 881
Des Luts Chymiques. 891
Des Fourneaux. 894
Explication des Figures. 905
Table des Matières.

DISCOURS
DE
L'AUTEUR,
ADRESSÉ À SES
AUDITEURS.

Vous ſouhaitez, Meſſieurs, que je vous dirige dans l'étude de la Chymie; & de mon coté je ſuis réſolu de ne rien négliger pour répondre à ce que vous attendez de moi à cet égard.

But de cet Ouvrage.

Je prévois que j'en viendrai heureuſement à bout, ſi je vous explique clairement & avec ordre, tout ce qui vous eſt néceſſaire, ſoit pour l'intelligence des meilleurs Auteurs, que vous devez lire pour aprendre cette Science, qui eſt uniquement fondée ſur les Expériences; ſoit pour vous mettre en état de faire vous mêmes les principales Opérations Chymiques. Ainſi vous acquerrez la Pratique de l'Art, en même tems que vous vous inſtruirez dans ſa Théorie.

Difficulté de ce But.

Il ne faut cependant pas regarder cela comme une choſe fort aiſée, dans une Science qui a été cultivée par des Gens que le hazard inſtruiſoit, plutôt que le ſoin qu'ils prenoient de faire des découvertes, en ſuivant les règles de l'Art, & qui pour l'ordinaire étoient deſtitués de toute connoiſſance des autres Sciences, & par là même de tout le ſecours qu'ils en auroient pu tirer.

Il eſt arrivé de là qu'ils ne nous ont laiſſé qu'un ramas confus de découvertes & d'obſervations faites ſans ordre, & telles que le hazard les leur offroit.

Ils ont encore augmenté ici les difficultés, en négligeant preſque par tout les choſes dont la connoiſſance leur étoit fort familière, & qu'à cauſe de cela ils ne regardoient pas comme dignes qu'on en parlat: & cependant ſans elles, un Lecteur, qui n'eſt pas verſé dans cette Science, ne peut pas entendre les cauſes de bien des choſes qu'il doit ſavoir.

Mais cette Science eſt devenue ſurtout difficile quand les Chymiſtes ont une fois commencé à entrer en diſpute les uns avec les autres, à bâtir des principes généraux, à rendre raiſon des divers Phénomènes.

Méthode qu'il faut ſuivre pour ſurmonter cette difficulté.

On peut cependant ſurmonter en quelque façon ces difficultés, en raſſemblant les Expériences qui ont véritablement été faites en Chymie; en tirant de ces Expériences quelques règles générales; & en rangeant ces règles dans un bon ordre.

Le ſuccès ſera d'autant plus ſur, ſi celui, qui entreprend cet ouvrage, y apporte un eſprit cultivé par un exercice long & ſoigneux de ce qu'il y a de pratique dans la Chymie: & je puis dire ſans vanité, que c'eſt aſſez là mon cas.

C'eſt

Digitized by Google

Diviſion de cet Ouvrage. C'eſt donc avec quelque eſpèrance de ſuccès que j'entreprend ces Inſtitutions, que je diviſerai en trois Parties.

Première partie. Dans la première j'expoſerai l'origine de la Chymie, les progrès qu'elle a faits, la manière dont elle a été cultivée, les diférens ſorts quelle a eu; j'indiquerai les Auteurs qui ont écrit les premiers ſur cet Art, en ſuivant l'ordre des tems dans leſquels ils ont vécu; j'aurai ſoin de remarquer en peu de mots en quoi ils ont été de même avis, & en quoi ils ont diferé; je paſſerai enſuite aux diférentes ſectes auxquelles leur diviſion a donné lieu, & j'examinerai quel avantage ou quel dommage il en eſt reſulté pour l'Art qu'ils profeſſoient. En attribuant à chacun la gloire qu'il a méritée, je recommanderai ſans partialité ceux qui ſe ſeront diſtingués parmi eux, à proportion qu'ils auront été plus utiles. Par là, je pourrai vous donner des avis qui ne vous ſeront peut-être pas inutiles, pour vous diriger dans l'étude de cette Science. Au reſte je ſerai ſur mes gardes pour me conformer, en tout ce que je dirai, aux règles que doit ſuivre un Hiſtorien, & pour ne point m'écarter de la fidélité requiſe.

Seconde partie. La ſeconde partie de cet Ouvrage renfermera les dogmes certains & indubitables qu'on a en Chymie, & qui ont été tirés de ces vérités Phyſiques que les Expériences des Chymiſtes ont miſes hors de doute: je choiſirai ſurtout les plus généraux, & ceux qui enſeignent la manière dont il faut s'y prendre pour faire comme il faut ces Opérations, qui peuvent & qui doivent être faites en Chymie. *Ce que c'eſt que la Théorie Chymique.* Car nous ne reconnoiſſons ici aucune autre Théorie, que celle qui eſt fondée ſur des propoſitions, générales il eſt vrai; mais qui ont été auparavant ti-

tirées d'obſervations Chymiques communes, nombreuſes, ſures, & qui ont toujours lieu de la même manière, de ſorte qu'on en peut déduire une vérité générale.

Ses bornes. Il ne faut cependant pas trop étendre cette règle: pour qu'elle demeure vraie, on ne doit l'appliquer qu'à ces Corps particuliers ſur leſquels on a découvert qu'elle s'étendoit, & qui ſont parfaitement de même nature.

Raiſon des précautions qu'il faut prendre ici. Car il eſt certain que les forces propres de quelques Corps, produiſent des éfets qu'on n'auroit jamais pu prévoir par le ſecours d'aucun Théorème général; & cela parce que ces éfets dépendent ſeulement de la nature particulière de ces Corps, & qu'ils ne ſont peut-être communs à aucun autre.

Uſage de la Phyſique-Mathématique en Chymie. Il me ſera auſſi permis d'uſer prudemment de ce qui a été démontré en Phyſique, en Mécanique, en Hydroſtatique, en Hydraulique; puisque les propriétés communes à tous les Corps, & les autres choſes qui en dépendent ſurement, ont leur uſage en Chymie. C'eſt à deſſein que j'ai dit qu'il falloit en uſer prudemment: parce que la nature particulière d'un certain Corps appliqué à un autre, détruit ſouvent ce qu'on démontre en Mécanique être vrai des Corps, conſiderés en général. Galilée, par exemple, a démontré fort ingénieuſement ſuivant quelle loi un Corps peſant, abandonné à lui même, deſcend d'un point fixe à un autre point ſur la terre, qui eſt perpendiculairement au deſſous, & cela en ſe mouvant dans une ligne ſpirale ou elliptique, & avec un certain degré d'accéleration. Si cependant nous concevons que c'eſt un Aiman qui tombe de cette manière, & qu'en ſon chemin il en-

entre dans la ſphère de l'activité d'un autre Aiman, qui ſe trouve ſuſpendu à ſon paſſage, nous verrons bientôt que la démonſtration eſt fauſſe. De même auſſi, ce qu'Archimède a démontré des Corps, qui ſont en équilibre dans l'eau, eſt vrai, toutes les fois qu'on l'applique aux Corps conſiderés en général; mais ſa démonſtration tombe ſi vous l'appliquez à l'Or, qui va au fond dans tout autre fluide, mais qui reſte ſuſpendu & diſperſé dans l'Eau forte, quelque légère qu'elle ſoit.

C'eſt donc uniquement avec ces limitations que ce qu'il y a de vrai dans la Phyſique, & dans les autres Sciences que nous venons d'indiquer, ſera toujours utile à notre Art, ſans lui nuire jamais.

Troiſième partie.

Enfin, dans ma troiſième partie, mettant la main à l'œuvre, je vous ferai voir les Opérations Chymiques, par leſquelles on change les Corps de la manière dont l'Art le preſcrit, & pour parvenir au but qu'on s'y propoſe d'avance.

Ordre qu'il faut ſuivre dans l'arrangement des Opérations Chymiques.

Ici j'aurai ſoin de ranger ces Opérations dans un tel ordre, que je n'omettrai pas même les plus communes, lors qu'il vous importera de les ſavoir: je n'en repeterai jamais aucune inutilement: je ferai toujours préceder celles qui ſeront néceſſaires, pour réuſſir dans les ſuivantes.

Uſage de la Théorie Chymique dans la Pratique.

Dans cette partie pratique je ferai uſage de tous les Théorèmes, expliqués auparavant dans la ſeconde partie, & par le ſecours deſquels on comprendra aiſément les Opérations qu'il faudra faire: de cette façon & l'eſprit & les mains ſeront utilement dirigées dans la pratique de l'Art: chacune des Opérations ſera en même tems un exemple qui ſervira à démontrer les cas particu-

liers,

liers, qui ont ſervi à former auparavant un Théorème général. Voila, Meſſieurs, le chemin qui conduit à la parfaite connoiſſance de la Chymie, & qui ne vous obligera pas à un travail inutile dans l'étude d'une Science, qui a déja par elle-même aſſez de difficultés. En ſuivant une autre route, tous les travaux des Chymiſtes, qu'ils appellent des *Procedés*, n'aboutiſſent à rien; ils font perdre du tems, & loin d'être avantageux à ceux qui s'y appliquent, ils leur ſont, au contraire, très dommageables.

ELE-

ELEMENS
DE
CHYMIE.

PARTIE PREMIE'RE.

HISTOIRE DE L'ART.

Du nom de l'Art.

LA CHYMIE s'appelle en Grec χημία ou χημεία. Ce nom eſt ſi ancien qu'on croit qu'il a déja été en uſage avant le Déluge.

C'eſt au moins là ſurement ce qu'a cru Zoſime de Panopolis; ce qui paroit clairement par un paſſage de ſes œuvres, qui n'ont pas été publiées, & dont le Manuſcrit Grec a déja été connu de George Agricola en 1550; enſuite Scaliger & Olaüs Borrichius l'ont lu dans la Bibliothèque du Roi de France.

Cet Auteur (*a*) dit expreſſément que les Démons pour

(*a*) Dans le livre intitulé: Χρῆσις Σωσίμου τοῦ πανοπολίτου φιλοσόφου ἐκ τῶν πρὸς Θεοσέβειαν ἐν τῇ θ τῆς Ἰμοὺθ βίβλῳ.

pour recompenſer les Filles des Hommes des faveurs qu'ils en avoient reçues, leur enſeignèrent un Art qui s'appelloit (*b*) Chymie. C'eſt là le ſens du Texte qu'a lu Joſeph Scaliger, & qu'il a inſeré dans les notes qu'il a faites ſur Euſebe pag. 243. 258. n. 38. & qui a été auſſi rapporté par Borrichius contre Conringius pag. 49. Voici le paſſage. (*c*) *Nos ſaintes lettres nous aprennent, ô Femme, qu'il y a une ſorte de Démons qui vivent familièrement avec les Femmes.* Hermès *en a auſſi fait mention dans ſa Phyſique, & il en eſt parlé dans preſque toutes les Sciences, tant dans celles que l'on communique au vulgaire, que dans celles que l'on tient cachées. Voici donc ce que nous diſent les Ecrivains anciens & ſacrés, c'eſt que les Anges devinrent amoureux des Femmes, qu'ils deſcendirent vers elles, & qu'ils leur enſeignèrent tous les ouvrages de la Nature --- La première Science qu'ils leur laiſſèrent par tradition à cet égard fut appellée* ΧΗΜΑ͂. *Ils donnèrent auſſi le même nom de* ΧΗΜΑ͂ *au Livre qui la renfermoit, & c'eſt de là que la Chymie a tiré ſon nom de* ΧΗΜΙ'Α. Cette ancienne fiction vient de ce qu'on a mal entendu ce que dit Moïſe Geneſ. VI: 2. On a conclu de ce paſſage que les Fils de Dieu étoient des Démons compoſés d'une Ame & d'un Corps, mais que ce Corps n'étoit qu'apparent comme eſt la figure qu'on voit dans un miroir, ou comme on s'imagine qu'eſt un Phantome; que ces Démons ſavoient tout, qu'ils converſoient avec les Hommes, qu'ils aimoient les Femmes, qu'ils entretenoient commerce avec elles, qu'ils leur reveloient des ſecrets, & qu'ils apparoiſſoient aux Hommes. Comparez là-deſſus ce qui eſt dit Luc. XXIV: 37. 39. & Matthieu

(*b*) Χημίαν καλεῖται.

(*c*) Φάσκουσιν αἱ ἱεραὶ γραφαὶ, ἤτοι βίβλοι, ὦ γύναι, ὅτι ἔστι τι δαιμόνων γένος, ὃ χρῆται γυναιξίν. ἐμνημόνευσε καὶ Ἑρμῆς ἐν τοῖς φυσικοῖς, καὶ χεδὸν ἅπας λόγος φανερὸς, καὶ ἀπόκρυφος τοῦτο ἐμνημόνευσεν. τοῦτο οὖν ἔφασιν αἱ ἀρχαῖαι, καὶ θεῖαι γραφαὶ, ὅτι ἄγγελοι ἐπεθύμησαν τῶν γυναικῶν, καὶ καθελθόντες ἐδίδαξεν αὐτὰς τὰ τῆς φύσεως πάντα τὰ ἔργα. --- ἐστιν οὖν αὐτῶν ἡ πρώτη παράδοσις ΧΗΜΑ περὶ τούτων τῶν τέχνων. ἐκάλεσαν δὲ ταύτην τὴν βίβλον ΧΗΜΑ͂, ἔνθεν καὶ ἡ τέχνη ΧΗΜΙ'Α καλεῖται.

thieu XIV: 26. C'eſt peut-être de là auſſi qu'eſt venue la fable de la Sibylle (*d*) qui, pour recompenſe de ſon amour, reçut d'Apollon le don de Prophètie, qui la mit en état de découvrir aux Hommes la volonté & les conſeils de Dieu. Tel eſt l'eſprit de l'Homme, lorſqu'il eſt dans l'incertitude il ſe forme des fictions, il s'y livre avec plaiſir, & dans la ſuite il les regarde avec vénération.

De plus, dans les anciens tems, l'Egypte a été appellée de ce même nom; témoin Plutarque dans ſon Traité d'ISIS & d'OSIRIS p. 364. C. où il dit que parce que *la terre d'Egypte eſt extrèmement noire, & comme le noir des yeux, on l'appelle* ΧΗΜΙ΄Α. On l'appelloit auſſi ἑρμοχήμιος comme l'obſerve Etienne de Byſance ſur le mot αἴγυπτος. Et remarquons que, ſuivant Bochart, le mot Χημᾶ ſignifie en Arabe *cacher*.

Ce nom eſt très ancien.

Si l'on reflèchit avec attention ſur tout cela, on trouvera qu'on a pretendu, que ce nom a déja été en uſage dans les tems qui ont précedé le Déluge, qu'on a continué de s'en ſervir dans la ſuite, & qu'alors on l'a emploié pour déſigner

Sa ſignification.

1. La connoiſſance des Ouvrages de la Nature (*e*).
2. Le livre qui renfermoit cette Science.
3. L'on ſe convaincra auſſi que c'eſt dans le même ſens qu'Hermès s'en eſt ſervi dans ſa Phyſique.

Je viens de dire que ce nom, ſi on l'écrit ΧΗΜΑ͂ ſignifie *cacher* ſuivant Bochart. Et ſi le mot de Χημία ſignifie le noir de l'œil, ou quelque choſe de très noir, comme le veut Plutarque, dans l'endroit que nous avons cité, ces deux ſignifications ne diférent pas beaucoup pour des gens qui écrivent d'une manière hiéroglyphique; car par la prunelle de l'œil ils entendent quelque choſe de caché, de précieux.

Cela paroit ſur tout ſi l'on fait reflexion que dans ce même païs d'Egypte, qui eſt appellé la terre de Cham dans l'Ecriture Sainte (*Pſeau* CV.), le Dieu qui y étoit adoré s'appelloit Ἀμοῦν: mot qui ſignifie quel-

---

(*d*) Σίβυλλα, c'eſt à dire dans le Dialecte Eolique, Σιὸς pour Διὸς βύλλα, ou βουλὴ, le Conſeil de Dieu.

(*e*) Διδασκαλία πάντων τῶν τῆς φύσεως ἔργων.

quelque choſe de caché, ſuivant Manethon de Sebenit. Voiez Plutarque dans ce même *Traité d'Iſis & d'Oſiris* pag. 354.

Samuel Bochart nous apprend auſſi que ce même païs eſt encore appellé aujourd'hui par les Coptes, la *Terre de Cemi.*

Concluons de là que ce mot ſignifie quelque choſe de caché, d'occulte, de myſtérieux, de ſecret. La Science à laquelle il eſt applicable, s'appelle indiféremment *Chemie*, *Chymie*, *Alchymie*, *Alkumie*, (*f*) *Art Spagirique* & *Hyſſopique*, qui ſépare le pur d'avec l'impur.

Les premiers qui ont emploié ce mot, s'en ſont ſervis pour déſigner toute la Science des Ouvrages de la Nature.

Ainſi ce mot dont le ſens étoit très pur dans ſon origine, a reçu dans la ſuite une ſignification toute opoſée; l'ignorance de bien des gens eſt cauſe que le même accident eſt arrivé au mot de *Magie*.

On l'a appliqué à la Métallurgie.

Or comme les Métaux forment la plus grande, & la plus belle partie, de ce qu'on appelle les Productions Naturelles; de là eſt venu que ce mot a déſigné la *Métallurgie*.

L'Inventeur de la Métallurgie.

Et cette dernière Science a été auſſi très cultivée par les Hommes qui ont vécu avant le Déluge: car Tubal-Cain, qui eſt le véritable Vulcain des anciens, fils de Lamech & de Zillah, le huitiéme Homme après Adam, ſut ſi bien préparer le Cuivre & le Fer qu'il en forma des utenſiles (*Geneſ.* IV: 22.).

Difficulté de la Métallurgie.

Et cependant pour que le Cuivre foſſile, tel qu'on le tire de la Mine, devienne propre à quelque uſage, il demande beaucoup d'art & de travail: il faut le fondre une douzaine de fois pour le bien rendre ductile ſous le marteau; comme nous l'aprenons d'Agricola & d'Erker.

Ces deux grands Maitres de l'Art nous aprennent encore, qu'il faut une grande dextérité & beaucoup de travail pour mettre le Fer dans l'état, où il doit être pour être utile aux Hommes.

Par là on comprend que l'origine de la Chymie mé-

(*f*) En grec χημιᾶ, χημία, Ἰμοὺθ, ποιητική.

métallurgique eſt très ancienne, auſſi bien que ſon nom.

L'Aſie eſt le premier endroit où la Chymie Métallurgique a été cultivée.

Le païs, où il eſt remarqué quelle a été cultivée avec le plus de ſoin, eſt celui qui a été habité par les premiers Hommes, comme l'hiſtoire de Tubal-Cain le prouve (*Gen.* IV: 22.), & cela ſurtout ſi on la compare avec les fables & les hiſtoires que les anciens raportoient de Vulcain, qui eſt le même que Tubal-Caïn (*Voſſ. Id. g.* 1. 65.). Le nom même de l'Art ſemble le prouver par ſon origine, comme je viens de le faire voir.

Enſuite l'Egypte.

De là, comme de ſa ſource, cet Art commença à ſe répandre, de la même manière que tous les autres, & paſſa dabord en Egypte qui étoit le païs le plus voiſin. Là on s'y appliqua avec beaucoup de ſoin. Moïſe qui avoit été inſtruit dans toute la Science des Egyptiens, (*Actes des Apot.* VII: 21.) connut le ſecret de reduire l'Or en poudre par le moïen du feu, & de le rendre potable en le mêlant avec de l'eau (*Exod.* XXXII: 20.). Ce qui eſt une des principales Opérations de l'Art, & qui n'eſt pas même connue à préſent par ceux qui y excellent le plus. Vulcain fils de Jupiter & de Junon, fut le premier qui règna en Egypte; il fut adoré comme un Dieu, après ſa mort, pour avoir trouvé le feu (*Diodor. de Sicile* L.), ou plutôt pour s'en être ſervi le premier à travailler les Métaux: c'eſt ce que le même Diodore nous apprend expreſſément. *On dit*, remarque cet Auteur, *que Vulcain a été l'inventeur de tous les ouvrages de Fer, de Cuivre, d'Or, & d'Argent, & de tous les autres qui ſe font par le moien du feu. Que c'eſt lui qui a découvert tous les autres uſages du feu, & qui les a enſeigné aux Ouvriers & à tous les autres Hommes.*

Il y a plus, l'Egypte même a été appellée Χημία dans le langage ſacré des Prêtres (*Plutarq.* ISIS ET OSIRIS. 364. C) & ἱερμοχήμιος (*Etienne Byſant. ſur le mot* αἴγυπτος.).

Ce dernier Auteur nous aprend encore que ce même païs a été nommé Ἡφαιστία, ou Vulcanie. Le grand Scaliger aſſure que l'Art dit Χημία, étoit appellé Ἰμὺθ, quoique dans le Livre intitulé *Minerva*

Mundi, & qui eſt tiré de Stobée, il ſoit dit Ποιητικῆς τὸν Ἀσκλήπιον τὸν Ἰμούθης (*Conring. h. m.* c. III.), c'eſt à dire, qu'*Aſclepius fils d'Imouth a été l'Auteur de la Chymie*; car il faut entendre la Chymie par le mot ποιητικὴ (*Reineſ. var. lect. lib.* II. c. V.).

Il eſt certain que Vulcain a eu des Prêtres à Memphis (*Herod.* II. 3.). Qu'on y avoit bati en ſon honneur un magnifique temple, (*Herod.* II. 99.) orné de Veſtibules (*Id. Ib.* 102.) & d'Images (*Id. Ib.* 176. III. 37.). Et que ſon Symbole dans ce Temple étoit un Vautour (*Voſſ. Id. g.* III. 573.) qui eſt un Oiſeau de proie. Zénon dit encore que *Jupiter eſt appellé Vulcain à cauſe que ſon pouvoir s'étend ſur le feu artificiel* (*Diog. Laërt.* VII. 147.). Et l'origine du nom Grec Ἥφαιστος, qui eſt celui de Vulcain, prouve la choſe, car ce mot vient de τὸ ἧφθαι qui ſignifie être allumé, être embraſé. Horace, ſi fertile en epithètes ingénieuſes, paroit être de ce ſentiment quand il dit

> . . . . *dum gravis Cyclopum*
> *Volcanus ardens urit officinas.* Od. I. 4. v. 7.

Plaute avoit dit dans le même ſens avant lui (*Amphit.* I. 1. 185.)

> *Quo ambulas Tu, qui Vulcanum in cornu concluſum geris?*

Tout cela ſemble prouver que cette partie de la Chymie, qu'on nomme Métallurgie, a été fort cultivée par les anciens Egyptiens principalement. Et à cet égard, je ne crois pas qu'il puiſſe reſter aucun doute ſur l'antiquité de notre Art, non plus que ſur ſon nom.

Origine de l'application de ce mot à l'Art de faire l'Or. Long-tems après ce nom commença à être emploié pour déſigner cet Art, par lequel on prétendoit tirer de l'Or très pur de tous les autres Métaux, ſoit en les changeant véritablement, ſoit en leur donnant le dégré de maturité néceſſaire, ou par quelque méthode ſingulière de ſéparation, inconnue au vulgaire.

Enſuite les Arabes, qui s'attachèrent principalement à cette Science, changeant un peu ſon nom, l'appellèrent *Alchemie* dans le ſens que je viens d'indidiquer; & ſuivant un autre dialecte ils la nommèrent *Alchymie.*

Elle eſt très incertaine.

Suidas, qui a vécu dans le dixième ſiècle, dit (ſur le mot χημεία,) que Dioclétien, qui règna pendant les vingt dernières années du troiſième ſiècle depuis la naiſſance de Jéſus-Chriſt, fit rechercher tous les Livres qui avoient été écrits ſur cet Art, & ordonna qu'on les jettat au feu, parce que les Egyptiens ſe diſpoſoient à quelque revolte contre l'Empire Romain. *La Chymie*, dit cet Auteur, *ou l'Art de faire l'Argent & l'Or. Diocletien aiant fait rechercher les Livres qui en traitoient, commanda qu'on les brulat, parce que les Egyptiens ſe rebelloient contre lui. Il les traita ſans pitié & avec beaucoup de cruauté quand il fit la recherche de ces Livres, qui avoient été écrits par leurs Ancêtres, ſur la* Chymie *de l'Or & de l'Argent; il les fit bruler afin que cet Art n'enrichit pas d'avantage ces peuples, & que la confiance dans leurs richeſſes ne les portat plus à s'oppoſer aux Romains.*

Ce même Auteur, ſur le mot δέρας, reprend la choſe de beaucoup plus haut; il dit fort hardiment & bien poſitivement que *la Toiſon d'Or, qui fut enlevée par Jaſon & par les Argonautes, qui traverſèrent le Pont Euxin pour arriver dans la Colchide, n'étoit autre choſe qu'un Livre écrit ſur du parchemin, & qui enſeignoit la méthode de faire de l'Or, par le moïen de la Chymie.* Si Suidas avoit appuié cela ſur quelque bonne autorité, on en pourroit conclure que cette Science a été connue treize ſiècles avant Jéſus-Chriſt, c'eſt à dire avant le tems des Argonautes, & que ce fut l'envie de l'apprendre qui porta ces derniers à cette pénible & dangereuſe expédition. Cependant on auroit toujours lieu d'être ſurpris du ſilence qu'ont gardé là-deſſus Moïſe, les Ecrivains ſacrés, Sanchoniaton, Orphée, Homère, Héſiode, Pindare, Hérodote, Thucidide, Hippocrate, Ariſtote, Théophraſte, Dioscoride, Galien, Pline: car quiconque eſt un peu au fait de leurs écrits ne ſauroit diſconvenir que le but qu'ils ſe propoſoient, le ſujet qu'ils traitoient, les connoiſſances qu'ils avoient, les tems dans leſquels ils écrivoient, que tout cela dis-je, ne dut les engager à faire quelque mention de cette Science.

La difficulté n'eſt pas entièrement levée par le paſſage de Pline (XXXVI. 26.) où il eſt parlé d'un verre flexible, ou par un endroit de Dion Caſſius (LVII. *pag.* 617.) qui dit que ce ſecret ne plut pas à Tibère à qui on avoit preſenté un ſemblable verre: elle n'eſt pas levée non plus par ce que dit encore Pline dans un autre endroit (XXXIII. 4.), c'eſt que l'Empereur Cajus tira par le moïen du feu, un peu d'Or excellent d'une très grande quantité d'Orpiment. Cela ne prouve autre choſe ſinon que dans ce tems-là on étoit déja fort entendu dans l'art de la verrerie, & dans l'art d'eſſaïer les Métaux.

Elle eſt cependant ancienne, ſurtout parmi les Théologiens Grecs.

Il faut cependant avouer que Julius Maternus Firmicus, au commencement du quatrième ſiècle, a parlé (III. *Matheſ.* LV.) de la Science de l'Alchymie comme d'une choſe très connue; ſi au moins nous avons le véritable texte de cet Auteur.

Enée de Gaza, qui vivoit ſur la fin du cinquième ſiècle, parlant du même ſujet, comme d'une choſe commune, nous dit dans ſon *Théophraſte*, ou dans ſon *Traité de l'Immortalité de l'Ame*, que ceux qui entendent cet Art, prennent de l'Argent & de l'Etain, dont ils détruiſent parfaitement la nature originale, & qu'ils changent enſuite en un Or très pur (*Biblioth. Patr. Vol.* 2. *p.* 373.).

Anaſtaſe le Sinaïte, cinquante ans après, ſuivant Voſſius (*Id.* G. I. *pag.* 25.), ou plutôt ſur la fin du ſeptième ſiècle, comme Fabricius le ſoutient avec plus de vraiſemblance (*Bibl. Gr.* V. *pag.* 313.): Anaſtaſe, dis-je, s'exprime plus poſitivement quand il joint les Chymiſtes avec ceux qui fondent l'Or, & ceux qui font des pierres (g).

Enfin George Syncelle, dans le ſeptième ſiècle, a fait un Traité exprès ſur cette Science.

Les principaux, & peut-être les premiers

Dabord après lui on vit fleurir pluſieurs Auteurs Alchymiſtes; leurs Ouvrages Manuſcrits qu'on trouve à Rome, à Veniſe, à Paris, font aſſés voir par l'Idio-

---

(g) Οὐ γὰρ δὴ χρυσοχόους ἡμᾶς, dit cet Auteur, καὶ λιθεργοὺς καὶ χημευτὰς, χρυσοκολλήτων λίθων ἀπεργάζεσθαι, ἡ γραφὴ βουλομένη, καὶ παιδεύουσα ταῦτα φησίν.

Digitized by Google

l'Idiome Grec dans lequel ils ſont écrits, dans quel ſiècle ils ont vécu, & leur ſtile fait juger qu'ils étoient Théologiens. On trouve un Catalogue de ces Ouvrages, qui n'ont pas encore été imprimés, dans Borrichius & ailleurs. (Voiez, *de Hermetis Ægyptiorum & Chemicorum ſapientia. pag.* 78.).

Auteurs qui ont écrit ſur l'Alchymie, ont été des Chrétiens Grecs.

Voici ce Catalogue (*b*).

Catalogue de ces Auteurs.

Syneſius le Philoſophe ſur le Livre de Démocrite. Fabricius a raporté ce Traité tout entier dans ſa *Bibl. gr.* L. V. *cap.* 22. *pag.* 232. *Gr. & Lat.*

Il y a encore dans la Bibliothèque de l'Académie de Leide, un Traité de cet Auteur ſur la Pierre Philoſophale.

Zoſime le Grand, *le Divin*, *le Panopolitain*, c'eſt à dire, *de Panopolis* ville d'Egypte. Il a écrit XXIV. Livres de Chymie adreſſés à ſa Sœur Theoſebia. En voici le Titre, *Les véritables Ecrits de Zoſime le Panopolitain ſur l'Art ſacré & divin de faire l'Or & l'Argent.* Il y a encore un autre ouvrage de lui, *Zoſime*, *des Inſtrumens & des Fournaux.*

Olympiodore d'Alexandrie.

Héliodore, *ſur l'Art de faire l'Or.*

Jean, *Grand Prètre du Dieu qu'on adore dans la ſainte cité*, *ſur l'Art ſacré.*

Etienne Philoſophe d'Alexandrie, *ſur l'Art ſacré & divin de faire l'Or.* On voit le Manuſcrit de cet Auteur dans la Bibliothèque de l'Académie de Leide.

Orus. *Ses Ouvrages Chymiques.*

Sophar en Perſe.

Her-

(*b*) Voici le même Catalogue de ces Auteurs & de leurs Ouvrages dans la Langue originale.

Συνέσιος Φιλόσοφος εἰς Βιβλίον Δημοκρίτου.

Σώσιμος ὁ μέγας, ὁ θεῖος, ὁ πανοπολίτης. - - - Γ'μυθ πρὸς Θεοσέβειαν - - - Σωσίμου τοῦ πανοπολίτου γνησία γραφὴ, περὶ τῆς ἱερᾶς καὶ θείας τέχνης τοῦ χρύσου, καὶ ἀργυρίου ποιήσιος. & Σώσιμος περὶ ὀργάνων, καὶ καμίνων.

Ὠλυμπιόδωρος ὁ Ἀλεξάνδρινος.

Ἡλιόδωρος περὶ χρυσοποιήσιος,

Ἰωάννης Ἀρχιερεὺς, τοῦ ἐν ἁγίᾳ πόλει, περὶ τῆς ἁγίας τέχνης.

Στέφανος ὁ φιλόσοφος ἀλεξανδρεὺς οἰκονομικὸς περὶ τῆς ἱερᾶς καὶ θείας τέχνης τοῦ χρυσοῦ ποιήσιος.

Ὦρος. χημευτικά.

Σοφὰρ ἐν περσίδι.

Ἑρ-

Hermès; connu dans le ſixième ſiècle & cité par Zoſime.

Dioſcurus Prêtre du grand Sérapis à Alexandrie.

Oſtanès d'Egypte, à Pétaſe, ſur l'Art divin & ſacré.

Moïſe le Prophète ſur la Compoſition chymique.

Marie la Juive.

Pélage le Philoſophe, ſur l'Art divin & ſacré.

Porphyre.

Epibuchius, ou *Epibèchius.*

Comarius Philoſophe & Grand-Prêtre, enſeignant à Cléopatre l'Art divin & ſacré de la Pierre Philoſophale.

Cléopatre femme du Roi Ptolomée. La même, *ſur les poids & les meſures.*

Explication de l'Art de faire l'Or, par Cosmas Jeromonachus.

Agathodèmon. Ses Commentaires ſur l'utile d'Orphée.

Ouvrage du Philoſophe Pappus.

Le Roi Heraclius.

Méthode de Salmanas l'Arabe.

Chrètien ſur l'Eau divine.

Le Philoſophe Théophraſte ſur l'Art divin.

Le

Ἕρμης.

Διόσκουρος ὁ ἱερεὺς μεγάλου Σεράπιδος ἐν ἀλεξανδρίᾳ.

Ὀστάνης ἀπ' Αἰγύπτου πρὸς Πετάσιον περὶ τῆς ἱερᾶς καὶ θείας τέχνης.

Μώσης προφήτης περὶ χημευτικῆς συντάξεως.

Μαρία Ἑβραΐα.

Πελάγιος φιλόσοφος περὶ τῆς θείας, καὶ ἱερᾶς τέχνης.

Πορφύριος.

Ἐπιβύχιος, ou Ἐπιβήχιος.

Κομάριος φιλόσοφος, καὶ ἀρχιερεὺς, διδάσκων τὴν Κλεοπάτραν τὴν θεῖαν καὶ ἱερὰν τέχνην τοῦ λίθου τῆς φιλοσοφίας.

Κλεοπάτρα ἡ γυνὴ Πτολεμαίου τοῦ βασιλέως. La même, περὶ σταθμῶν καὶ μέτρων.

Κοσμᾶ ἱερομονάχου ἑρμηνεία τῆς χρυσοποιίας.

Ἀγαθοδαίμων εἰς τὸ χρησιμὸν Ὀρφέως συναγωγὴ, καὶ ὑπόμνημα.

Πάππου φιλοσόφου ἔργον.

Ἡρακλεῖος ὁ βασιλεύς.

Σαλμανᾶ Ἄραβος μέθοδος.

Χριστιάνος περί τοῦ θείου ὕδατος.

Θεόφραστος φιλόσοφος περὶ τῆς θείας τέχνης.

Ἀγ

Le Philoſophe Archelaüs ſur l'Art divin.
Claudien.
Serge.
Un Philoſophe anonyme ſur la Chymie.
Michel Pſellus ſur l'Art de faire l'Or. Il a vécu ſous Conſtantin Ducas, 1060. ans après Jéſus-Chriſt. (*Borrich.* 79.).
La Prophéteſſe Iſis à ſon fils Orus.
Ouvrage Chymique par Blemmidas.
Nicephore.
Le Livre de Démocrite dédié à Leucippe.
La Phyſique occulte par Démocrite.
Le Philoſophe Jerothée ſur la Pierre philoſophale.
Le Moine Iſaac. Comment on peut trouver la méthode de faire l'Argent.

Sur tous ces Auteurs Alchymiſtes Grecs, on peut conſulter en particulier *André Libavius* dans toutes ſes œuvres, mais ſurtout dans ce qu'il a écrit contre *Guibert. Conring. de Med. Herm. pag.* 21. juſqu'à la 31. *Borrich. Ort. Ch.* 97. & contre *Conring.* depuis la page 66. juſqu'à la 95. *Jean Albert Fabricius* dans divers endroits de ſa *Bibl.* Gr. & le Catalogue de la Bibliothèque de l'Académie de Leide.

On ne peut qu'être ſurpris quand on aprend que l'incomparable George Agricola a connu tous ces Auteurs. Il avoit déja écrit & achevé avant l'année 1550. ſon excellent ouvrage intitulé *De Re metallica*, dont Eraſme a fait un ſi bel éloge. Dans la préface qu'il y a miſe, il cite par ordre preſque tous ces Ecrivains que je viens de nommer. Pour ne laiſſer aucun

Ἀρχέλαος φιλόσοφος περὶ τῆς θείας τέχνης.
Κλαυδίανος.
Σέργιος.
Ἀνεπίγραφος φιλόσοφος περὶ χημείας.
Μιχαὴλ ψέλλος περὶ χρυσοποίας.
Ἶσις προφήτις τῷ υἱῷ ὥρῳ.
Βλεμμίδας ἔργον χημευτικόν.
Νικέφορος.
Δημοκρίτου βίβλος προσφωνηθεῖσα λευκίππῳ.
Δημόκριτος φυσικὰ καὶ μυστικά.
Ἱερόθεος φιλόσοφος περὶ λίθου τῶν φιλοσόφων.
Ἰσαὰκ Μόναχος, ὅπως δεῖ εὑρίσκειν μεθοδὸν ἀργύρου.

aucun doute là-deſſus, je vai traduire ici mot à mot ſes expreſſions. *Parmi ceux qui ont écrit ſur la Chymie* (χυμευτικὰ), dit-il, *les plus fameux ſont Oſthanès, Hermès, Chanès, Zoſime d'Alexandrie à ſa Sœur Theoſebia, Olympiodore auſſi d'Alexandrie, Agathodèmon, Démocrite, non pas l'Abderitain, mais un autre, Orus Chryſorichitès, Pebichius, Comerius, Jean, Apulée, Pétaſe, Pélage, Africanus, Théophile, Syneſius, Etienne à Héraclius Céſar, Héliodore à Théodoſe, Geber, Calidès Rachaidibus, Veradianus, Rhodianus, Canidès, Merlin, Raimond Lulle, Arnaud de Villeneuve, Auguſtin Pantheus Vénitien; il y a trois Femmes, Cléopatre, la Vierge de Taphnut, Marie la Juive. Tous ont écrit en proſe; le ſeul Jean Aurelius Augurelle de Rimini, a écrit en vers.*

Ce qu'on entendoit par l'Alchymie.

Cependant tous ces Auteurs que je viens de citer, ont donné le nom de Chymie à l'Art de convertir les Métaux les moins précieux en Or pur; il ne paroit pas même qu'ils aient penſé à la médecine univerſelle, à ce remède qu'on dit bon pour toutes les maladies du Corps humain. Voiez *Conring. de Med. Herm.* 15. 16.

La Chymie médicinale doit ſon origine à l'obſcurité du langage des Chymiſtes.

Mais après que les Arabes eurent commencé à cultiver la Chymie, priſe dans le ſens que j'ai décrit juſques ici, c'eſt à dire, en tant quelle comprend la Métallurgie & l'Art de faire l'Or, leur langage toujours métaphorique & hieroglyphique, fut cauſe vraiſemblablement qu'on appellat ce qu'ils emploioient pour perfectionner les Métaux, des médicamens: qu'on nommat les Métaux impurs des Hommes malades: & qu'on dit, que l'Or étoit un Homme ſain & robuſte. Cela porta bientôt les ignorans à s'imaginer qu'il falloit entendre ces expreſſions à la lettre; ſurtout quand ils liſoient, que l'impureté des plus vils Métaux étoit appellée une lèpre, du nom d'une maladie qui eſt plus incurable que toute autre.

On croit que c'eſt là l'origine du bruit qui ſe répandit, & qui alla toujours en augmentant; c'eſt que par le moïen du même inſtrument chymique on pouvoit transformer les Métaux impurs en Or, & rendre la ſanté aux malades.

C'eſt cet inſtrument qu'on appella la Pierre Philoſophale, le préſent d'Azoth; & on donna le nom d'Adeptes à ceux qui le poſſedoient.

Des Expériences très ſimples & en petit nombre contribuèrent beaucoup dans la ſuite à fortifier ce préjugé; parce que par la Chymie on découvrit dans les remèdes des propriétés ſalutaires. Rhazes en avoit donné quelques exemples, & Avicenne, dans l'onzième ſiècle, avoit fait la même choſe à l'égard du Julab des Arabes, ou de l'eau diſtillée de roſes, dans ſon Livre intitulé *de Viribus Cordis*; Meſve en fit autant dans la ſuite.

Auteurs Alchymiſtes, après les Grecs.

Voici les principaux Auteurs qui ont écrit ſur ce ſujet. Geber, ſurnommé l'Arabe, mais que Léon l'Africain dit avoir été Grec. Il fut premièrement Chrètien, enſuite il changea de Réligion, il écrivit en Arabe, il vécut dans le ſeptième ſiècle. Ses ouvrages ont été publiés par Golius, traduits en Latin par diférens Auteurs. Voiez *Leon Afr.* L. III. p. 136. *Conr. b. m.* 369. 372. 373. Entr'autres ouvrages il a écrit (*i*).

Sur l'Alchymie, ou Chymie, ou ſur la Recherche de la perfection des Métaux.

Sur le plus haut dégré de la perfection des Métaux.

Sur la clarté de l'Alchymie.

Sur la Pierre philoſophale.

Sur le Teſtament.

Sur l'Epitaphe.

Sur la manière de trouver l'Art de faire l'Or & l'Argent.

Morienus Romanus, Hermite de Jeruſalem, a écrit fort élégamment ſur ce ſecret, & on le compte au nombre des Auteurs les plus purs. Ses ouvrages ont

---

(*i*) De Alchimia vel Chimia, aut de inveſtigatione Perfectionis Metallorum.
De ſumma Perfectionis Metallorum.
De Claritate Alchimiæ.
De Lapide Philoſophico.
De Teſtamento.
De Epitaphio.
De invenienda arte Auri & Argenti.

Digitized by Google

ont été traduits de l'Arabe en Latin en 1182. le 11. de Février.

Albert le Grand étoit Allemand, il naquit à Lavingen en Souabe environ l'An 1200. Il devint Evêque de Ratisbonne. Il a écrit (*k*)

Un Traité *ſur les Mineraux.*

Le Lis de la Fleur arraché des épines.

Le Miroir de l'Alchymie, ſur la compoſition de la Pierre &c. Voiez *Borellus.*

Roger Bacon, Anglois; il étoit Moine de Weſtminſter, & il demeuroit à Oxford. Il ſe rendit fameux par ſa Science en Alchymie, en Chymie, en Magie naturelle, en Mécanique, en Métaphyſique, en Phyſique & en Mathématiques; il fut célèbre environ l'an 1226. Entre les ouvrages qui nous reſtent de lui il y a (*l*)

Deux Traités *ſur la Chymie*, écrits dans un ſtile aſſez coulant, & ſans affectation d'obſcurité.

Le Miroir de l'Alchymie. Il y a encore de lui un autre Traité qui porte le même Titre, qu'on peut voir en Manuſcrit dans la Bibliothèque de l'Académie de Leide, & qui eſt diférent de celui qui eſt imprimé.

Le Tréſor Chymique.

Sur les ſecrets de l'Art, & les ouvrages de la Nature; & ſur la nullité de la Magie. Miroirs Mathématiques.

Ses Ecrits ſur l'*Art de la Chymie* imprimés à Francfort en 1603. 12°. contiennent pluſieurs belles obſervations ſur les Mécaniques, ſur la Magie naturelle, & ſur diférens Arts, qu'on a mal-à-propos attribué à des modernes, & qu'on a fauſſement accuſé de Magie & d'Héréſie. Voiez *Borrich. Ort. Ch.* *pag.* 122. & *Borellus.*

George

(*k*) De Mineralibus.
Lilium floris de ſpinis evulſum.
Speculum Alchemiæ de compoſitione Lapidis &c.

(*l*) De Chemia.
Speculum Alchemiæ.
Theſaurus Chymicus.
De ſecretis Artis, atque Naturæ operibus, & de Nullitate Magiæ. Specula Mathematica.

George Ripley, Anglois, Chanoine de Bridlington, a vécu à peu près dans le même tems. Il a écrit (*m*) *Les douze portes. La* Moëlle *Chymique. Un Cours d'Alchymie*, en Vers Anglois: on en trouve le Manuſcrit dans la Bibliothèque de l'Académie de Leide. Toutes ſes Oeuvres ont été imprimées à Caſſel en 1649. 8°.

Hermeſius le Philoſophe. Il a écrit un Commentaire ſur le (*n*) *Mercure des Philoſophes.* On en voit auſſi le Manuſcrit dans la Bibliothèque de l'Académie de Leide.

Arnaud de Villeneuve, qui a vécu dans le treiſième ſiècle. Il a écrit (*o*) *Le Roſaire. Le Nouveau Teſtament pratique. Sur l'Alchymie. Le Sentier des Sentiers.*

La Roſe nouvelle. Lettre au Pape Pie.

La nouvelle Splendeur, ou la Lumière. La Fleur des Fleurs. Du Fourneau Philoſophique. Des ſecrets de la Nature. De la nouvelle compoſition de la Pierre de vie des Philoſophes. Des Principes naturels, au Pape Clément. *L'Oeuvre dans le grand Art.* Tous ces Traités ſont en Manuſcrit dans la Bibliothèque de l'Académie de Leide.

Raimond Lulle, de Majorque; deſcendant d'une famille originaire de Barcelone; né l'an 1235. Il fut diſciple d'Arnaud de Villeneuve, & mourut en Afrique l'An 1315. Il eſt un des premiers Auteurs qui ait écrit ſur le Remède Univerſel, pour toutes les maladies du Corps humain, & ſur la Pierre Philoſophale, dans ſon Traité *De la Quinte-Eſſence.* Voici la liſte de ſes ouvrages. (*p*) *Traité ſur les ſecrets de la Nature, ou la Quinte-Eſſence, & ſur le Racourciſſement de la Pierre Philoſophale. Codicille, ou livret portatif, ſur la*

(*m*) Duodecim Portæ. Medulla Chymica. Alchymia.

(*n*) De Mercurio Philoſophorum.

(*o*) Roſarium. Teſtamentum novum practicum. De Alchymia. Semita Semitarum. Roſa novella. Novus ſplendor, vel lumen. Flos Florum. De Furno Philoſophico. De Secretis Naturæ. De nova compoſitione Lapidis vitæ Philoſophorum. De Principiis Naturalibus. Opus in Arte Majore.

(*p*) De Secretis Naturæ, ſeu Quinta Eſſentia, & de Accur-

la formation des Pierres précieuſes. On en voit les Manuſcrits dans la Bibliothèque de l'Académie de Leide. *La Clavicule de la Pierre Philoſophale. Le Teſtament. Le paſſe-par-tout.* Quelques *Lettres à Edouard Roi d'Angleterre. La Lumière des Mercures. Traité ſur le Mercure. Le grand Miroir. Le dernier Teſtament. Une lettre à Robert Roi d'Angleterre. Aphoriſmes. Lettre ſur les Racourciſſemens. Sur la découverte du Secret caché. Exemples de Racourciſſement.* Tous ces Manuſcrits ſe trouvent auſſi dans la Bibliothèque de l'Académie de Leide. On dit que cet Auteur a écrit juſqu'à 60. Volumes ſur la Chymie.

Jean de Rochefendue, Moine Franciſcain, mourut dans une priſon, environ l'an 1375. Il a compoſé divers Traités ſur l'Alchymie. Voiez *Conr.* H. M. & *Borellus.* Paracelſe dit de cet Auteur qu'il a écrit bien des choſes ridicules & fauſſes.

Iſaac Hollandus, & Jean Iſaac Hollandus, originaires de Stolk, petite Ville de Hollande. Ils ont donné diférens ouvrages ſur l'Alchymie, où l'on trouve pluſieurs expériences tout-à-fait ſingulières. Ils ont auſſi écrit, (q) *Sur la Pierre Philoſophale. La Science de la Chymie. Sur la Projection infinie. Sur les Mineraux, & ſur la véritable Métamorphoſe des Métaux. Sur le Vin. Sur les Végetaux,* & autres choſes.

Baſile Valentin. On dit communément qu'il a été un Moine de l'Ordre des Bénédictins à Erffurt; quoique l'on aſſure qu'il n'y a jamais eu de Couvent de cet Ordre dans cet endroit, & que l'un & l'autre de ſes noms ſemble avoir été tiré du Grec & du Latin. Quoiqu'il en ſoit; ce qu'il y a de vrai, c'eſt qu'il

---

curtatione lapidis Philoſophorum. Codicillus ſeu vade mecum, de formatione Lapidum pretioſorum. Clavicula de L. P. Teſtamentum, Apertorium. Epiſtolæ ad Edoardum Regem Angliæ. Lux Mercuriorum. De Mercurio. Speculum Magnum. Teſtamentum noviſſimum. Epiſtola ad Robertum Regem Angliæ. Aphoriſmi. Epiſtola accurtationum. De inveſtigatione occulti ſecreti. Exempla accurtationis.

(q) De Lapide Philoſophorum. Scientia Chimiæ. De Projectione infinita. De Mineralibus, & vera Metallorum Metamorphoſi. De Vino. De Vegetabilibus, &c.

qu'il a été un très habile Artiſte dans toutes les différentes branches de la Chymie. On en a une preuve ſuffiſante dans le ſeul Traité qu'il a donné ſous le Titre (r) de *Char de Triomphe de l'Antimoine.* On trouve exactement décrites dans cet Ouvrage preſque toutes les opérations Chymiques, qu'on vante fauſſement aujourd'hui comme de nouvelles découvertes. Il a auſſi donné des marques d'un profond ſavoir dans ce qu'il y a de plus difficile dans l'Art. Sa plus grande faute a été de recommander toutes les préparations de l'Antimoine pour leurs vertus médicinales : il ne ſe peut rien de plus mal fondé, de plus faux, de plus pernicieux: & c'eſt là cependant une erreur qui a infecté dans la ſuite toutes les Ecoles des Chymiſtes, juſques à préſent. Au reſte, il paroit par ſes Ecrits qu'il étoit Théologien & Médecin; ſa Science lui acquit une grande réputation dans les Cours de divers Princes. On croit qu'il a fleuri un ſiècle avant Paracelſe. Il eſt l'inventeur des trois principes Chymiques, dont Paracelſe a fait dans la ſuite un ſi grand uſage. Il a écrit pluſieurs ouvrages d'un ſtile aſſez diffus, & dont quelques-uns roulent ſur des ſujets de Médecine.

Les Chymiſtes & les Alchymiſtes devenus Médecins.

Après que les cinq derniers Auteurs, qui viennent d'être nommés, eurent publié leurs ouvrages, le ſentiment, dont j'ai parlé, ſe répandit de tout coté parmi les Chymiſtes; c'eſt qu'à l'aide d'un médicament Alchymique, on pouvoit déraciner entièrement toutes les maladies du Corps humain, lui rendre une ſanté parfaite, & prolonger la vie pendant une longue ſuite d'années, ſans qu'elle fut ſujette à aucune incommodité.

Le ſuccès de leur Art leur inſpire de la vanité.

Ainſi enflés d'eſpèrance & fiers du ſuccès de quelques violens remèdes tirés de la Chymie, ils prétendirent bientôt qu'il n'y avoit aucune partie de la Médecine qui put ſe paſſer d'eux.

Sur tout celui qu'ils eurent dans la guériſon des maladies

Et auſſi dans ce même tems la Médecine, qui ne conſiſtoit preſque que dans les ſubtiles fixions des Ecoles, & dans un jargon vuide de ſens, étoit devenue,

---

(r) Currus triumphalis Antimonii.

vénériennes par le Mercure.

nue, déja depuis longtems, entièrement Galénique, & ſoumiſe uniquement à la doctrine des Arabes. Ainſi n'emploiant que la ſaignée, la purgation, & un petit nombre de remèdes qui avoient quelque éficace, elle fut hors d'état de domter les maladies vénériennes qui commençoient alors à faire beaucoup de ravage, & elle fut obligée par là de ceder aux remèdes violens que fourniſſoit la Chymie, ce qui augmenta les trophées de cette dernière Science. Carpus en ſe ſervant du Vif-Argent l'emporta ſur tous les Scolaſtiques.

Ils promettent des choſes nouvelles & incroiables.

Par là la condition des anciens Médecins ſembloit être reduite à un état très facheux: car après s'être donné beaucoup de peine pour bien connoitre la nature de l'Homme, dans la vue de découvrir par ce moïen l'origine & la manière de guérir les maladies; ils voioient que tout ce qu'ils avoient découvert avec tant de travail ſur les cauſes, les ſignes, les prognoſtics, l'expoſition, & la guériſon des maladies, étoit condamné par des fiers Alchymiſtes, qui ſans faire attention à la manière de vivre, non plus qu'à la cauſe & à la nature du mal, prétendoient chaſſer toutes les maladies par la ſeule application d'un ſeul & même remède.

Cependant ils tiennent peu.

Mais quoique cette erreur extravagante eut d'abord grand nombre de partiſans, à cauſe de ſa nouveauté, en l'examinant plus murement dans la ſuite on en découvrit toute la vanité & tout le danger.

C'eſt ce que la vie & les écrits de Paraceſſe & de Van-Helmont, nous aprennent clairement; comme on peut le conclure de leur propre témoignage.

Hiſtoire de Paracelſe, tirée de ſes propres Ecrits.

Auréole, Philippe, Paracelſe, Théophraſte, Bombaſt, de Hohenheim, étoit fils de Guillaume Hohenheim, Homme ſavant, Licentié en Médecine, mais qui ne ſe diſtingua pas fort par ſa pratique. Il avoit une très belle Bibliothèque, & étoit fils naturel d'un Maſtre de l'Ordre Teutonique.

Celui dont nous parlons naquit en 1493. dans un Village appellé Einſilden, (mot qui ſignifie un déſert) à 2 milles d'Allemagne de la Ville de Zurich en Suiſſe. Il tira de là, le ſurnom d'Hermite, qu'Eraſme lui donna dans une lettre qu'il lui écrivit.

On dit qu'à l'âge de trois ans un Porc lui arracha les Teſticules, & que depuis lors il a toujours paſſé pour Eunuque: Ce qu'il y a de vrai, c'eſt qu'il s'eſt conduit par tout en ennemi déclaré des Femmes, & cependant ſon Portrait tiré d'après nature le repreſente avec la barbe. Inſtruit fidèlement par ſon Père Guillaume dans la Médecine & dans la Chirurgie, il y fit de grands progrès. Aiant témoigné dès ſa jeuneſſe beaucoup de gout pour l'Alchymie, ſon Père le fit étudier ſous Trithemius, Abbé de Spanheim, homme fameux dans ce tems là. Après qu'il eut apris de lui pluſieurs ſecrets, il le quitta pour s'attacher à Sigismond Fugger, de Schwartz, qui faiſoit alors de grandes dépenſes en Allemagne, & emploioit bien des gens pour perfectionner la Chymie, qu'il enrichiſſoit tous les jours par de nouvelles découvertes.

Et c'eſt là, comme il le confeſſe lui-même, qu'il aprit la Théorie & la Pratique de l'Art Spagirique.

Il dit qu'enſuite il eut le bonheur de rencontrer & d'étudier ſous tous les plus grands Maitres de ſon tems dans la Philoſophie des Adeptes: ils ne lui cachérent rien; ainſi il apprit d'eux tous leurs ſecrets.

Cependant n'étant pas encore content de ſes progrès; il fit le tour de toutes les Académies d'Allemagne, d'Italie, de France, d'Eſpagne, pour ſe pouſſer toujours plus dans la Médecine: il vit auſſi la Pruſſe, la Lithuanie, la Pologne, la Walachie, la Tranſylvanie, la Croatie, le Portugal, l'Eſclavonie, en un mot, toutes les Nations de l'Europe, & par tout il ſe faiſoit un devoir d'aprendre les meilleurs remèdes, & les plus certains: il s'adreſſoit pour cela aux Médecins, aux Barbiers, aux Vieilles femmes, aux prétendus Sorciers, aux Chymiſtes, aux Nobles, aux Roturiers; il conſultoit indiféremment tous ceux de qui il pouvoit aprendre quelque choſe.

Il puiſa dans les Ouvrages de Baſile Valentin la doctrine des trois Elemens, le Sel, le Soufre & le Mercure, qu'il publia enſuite comme étant de lui, en ſupprimant le nom de ſon véritable Auteur.

A l'age de vingt ans, faiſant le tour des diférentes Mines d'Allemagne, il alla juſqu'en Ruſſie: ſur les frontières il fut pris par des Tartares, qui le conduiſirent à leur Cham, qui l'envoia avec le Prince ſon fils à Conſtantinople: & ce fut là qu'à l'age de vingt-huit ans on dit qu'il parvint à avoir la Pierre Philoſophale.

Il exerça auſſi fort ſouvent l'emploi de Chirurgien & de Médecin dans divers camps, batailles, & ſièges.

Il eſtimoit fort Hippocrate & les anciens Médecins, & il ne faiſoit aucun cas des Docteurs Scolaſtiques: ſurtout il ne pouvoit pas ſoufrir les Arabes.

Il faiſoit fréquemment & hardiment uſage des remèdes préparés avec le Mercure & l'Opium; & ce fut par eux qu'il guérit la lèpre, les maladies vénériennes, la gale, les hydropiſies légères, les douleurs aigues; maladies incurables par les Médecins de ce tems-là, qui ignoroient la force du Vif-Argent, & qui craignoient mal à propos l'Opium, comme une drogue froide au quatrième dégré.

Il eſt le premier Profeſſeur Alchymiſte.

Il devint hardi & fameux en même tems par la guériſon de ces maladies, ſurtout depuis qu'il eut guéri Froben à Bâle; ce qui le fit connoitre à notre grand Eraſme, & le rendit agréable aux Magiſtrats de cette Ville, qui lui adreſſèrent une vocation, avec de bons appointemens, pour une chaire de Profeſſeur en Médecine & en Philoſophie, dans leur Univerſité. Il accepta cet emploi en 1527; & il donna tous les jours des leçons publiques pendant deux heures, en Latin, & plus ſouvent en Allemand.

Il travailla alors à publier ſes Ouvrages *ſur les Compoſitions*, *ſur les Dégrés*, & *ſur le Tartre*, où l'on trouve une grande diffuſion, & peu de choſes utiles, au jugement de Van-Helmont. Ce fut dans cet-

Digitized by Google

te Ville qu'il brula publiquement en chaire les livres de Galien & d'Avicenne. Il diſoit à ſes Auditeurs qu'il étoit reſolu de conſulter même le Diable ſi Dieu ne vouloit pas l'aider.

Il ſe fit dans ce même endroit un grand nombre de Diſciples, avec leſquels il vécut en fort bonne amitié. Il y en eut trois auxquels il fournit, à ſes propres dépens, l'habillement & la nourriture, & à qui il enſeigna quelques ſecrets; mais ceux-ci abandonnèrent leur Maitre, écrivirent des injures contre lui, & firent uſage, ſans aucun diſcernement, des obſervations qu'il leur avoit communiquées, & cela au grand préjudice des malades qui tomboient entre leurs mains. Il nourrit encore chez lui des Chirurgiens & des Barbiers, auxquels il revela auſſi certains ſecrets; mais ceux-ci l'abandonnèrent de même, & devinrent ſes ennemis. Les ſeuls de ſes Diſciples qu'il loue comme lui aiant été véritablement attachés & fidèles, ſont le Docteur Pierre, le Docteur Corneille, le Docteur André, le Docteur Urſin, le Licentié Pangratius, & le Maitre Raphaël. Après qu'il eut exercé la charge de Profeſſeur pendant deux ans, il guérit avec trois pillules de ſon Ladanum un noble Chanoine, nommé Liechtenfeſſius, tellement affoibli par de violentes douleurs d'eſtomac, qu'il avoit été abandonné par les Médecins. Le Chanoine, comme c'eſt aſſez la coutume des malades, aiant promis même ſans qu'on le lui demandat, de lui donner cent Louis d'Or s'il lui rendoit ſa première ſanté, refuſa de lui tenir parole lorſqu'il fut guéri, diſant en badinant qu'il ne lui avoit donné que trois pillules de crottes de ſouris: pour cela il fut cité en juſtice par Paracelſe. Les Juges, ſuivant les loix de leur Ville, firent moins attention à l'habileté du Médecin, qu'à la dépenſe & au travail qu'avoit demandé ſon remède; ainſi ils ne lui aſſignèrent qu'une très modique recompenſe. Paracelſe irrité accuſa, ſuivant ſa coutume, les Juges d'ignorance & d'injuſtice, & s'étant rendu par là, coupable en quelque façon de léze-majeſté, il fut obligé de ſe retirer promtement chez lui, & de ſortir enſuite ſecrètement de la Ville, par l'avis de ſes amis, en laiſſant tous ſes inſtrumens de Chymie à Jean Oporinus. Il ne s'éloigna pas beaucoup: il fut errant dans l'Alſace pendant deux ans, accompagné d'Oporinus, qui lui tenoit lieu de Domeſtique: il fut pendant tout ce tems auſſi heureux dans ſes cures, que débordé dans ſa conduite. C'eſt ce que nous apprend Zwinger (*Theatr.* 1422.) qui vécut dans ce meme tems à Bâle, & qui en entendit ſouvent l'hiſtoire de la bouche d'Oporinus.

Cet Oporinus qu'il avoit pris pour qu'il l'aidat dans ſon travail & qu'il lui ſervit de domeſtique, étoit un Homme de réputation, qui entendoit bien ſon Grec & ſon Latin; attiré par la vaine eſpérance de ſavoir les ſecrets de Paracelſe il courut le païs avec lui pendant deux ans, mais ſans en rien aprendre, quoiqu'il eut abandonné ſa propre famille à ſa conſideration; enfin ennuié de ce genre de vie, & devenu ſage, mais trop tard, il quitta Paracelſe pour revenir à Bâle.

Voici comment la choſe ſe paſſa. Paracelſe fut appellé un ſoir auprès d'un Païſan très dangereuſement malade, à une petite diſtance de Colombière en Alſace: cependant ne voulant pas quiter une compagnie de Païſans, avec leſquels il commençoit à boire, il renvoia la viſite du malade; le lendemain matin étant entré chez lui, il demanda d'un air ſévère ſi le malade avoit déja pris quelque choſe; il vouloit lui donner de ſon Ladanum: ceux qui étoient préſens repondirent qu'il n'avoit rien avalé que le Sacrement, étant ſur le point d'expirer. Là-deſſus Paracelſe indigné répondit, puiſqu'il a fait venir un autre Médecin, il n'a pas beſoin de mon ſecours, & en même tems, il ſe retira promtement. Oporinus frapé de cette impiété, dit le dernier adieu à Paracelſe, dans la crainte qu'il ne ſouffrit un jour ou l'autre à cauſe de l'inhumanité de ſon Maitre, qu'il aimoit fort d'ailleurs (*Zwinger. Theatr.* 2275.). Paracelſe aiant oublié enſuite ce qu'il ſavoit de Latin, mena toujours une vie errante, ſans ſe fixer nulle part. Ils s'ennivroit aſſidûment; il ne changeoit point d'habits, il ne couchoit pas même dans un Lit,

Digitized by Google

Lit; enfin après une maladie de quelques jours qui lui avoit ôté toutes les forces, mais qui ne l'empêcha pas de conſerver ſa préſence d'eſprit, il mourut dans une Auberge publique à Saltzbourg, le vingt-quatrième Septembre de l'année 1541, âgé de quarante ſept ans, quoiqu'il ſe fut flaté de vivre auſſi longtems que Methuſalem, à l'aide de ſon ſeul Elixir de proprieté.

Il publia lui même quelques uns de ſes Ouvrages, comme la quatrième partie de ſa *Grande Chirurgie*, qu'il dédia à Jérome Boner premier Magiſtrat de la Ville de Colmar, le ſecond jour de Juin de 1528. Son livre des *Apoſtumes*, qu'il offrit à Conrad Wycram Bourguemaitre de Colmar le cinquième Juillet de 1528. Ses livres ſur les *Dégrés*, *les Compoſitions*, & *le Tartre*. Sa grande Chirurgie qu'il addreſſa à l'Empereur Ferdinand, par un Epitre datée de Munchrath le 7. Mai 1536. Il dédia au même Prince la ſeconde partie de cet Ouvrage, le 11. Août de 1536. Dans ces Livres il en cite d'autres de lui qui avoient deja vu le jour, (s) *ſur les Archidoxes*, ſur *les Guériſons*, ſur *la Santé du Microcoſme*, & *des Elemens*; ſur *les Génerations des Corps naturels*, ſur *la Suppuration*, ſur *les Signes*, *les Caractères* & *les Adeptes*, ſur *la Saignée*, ſur *l'Origine des nouvelles Maladies*, ſur *la Magie*.

J'ai tiré toute cette hiſtoire de Paracelſe, de ſes propres écrits, & de ceux d'Oporinus, de Zwinger, & ſurtout de Van-Helmont; ce qui m'a couté beaucoup de peine. Voiez *Van-Helmont* pag. 187. §. 3. p. 324. 325. 698. 699. J'ai craint d'y ajouter ce que je trouvois dans d'autres Auteurs, parce qu'il paroit trop clairement que ce qu'ils diſent eſt dicté par la haine ou par la faveur.

La Vie de Van-Helmont, tirée de ſes propres Ecrits.

Jean Baptiſte Van-Helmont, d'une famille noble de Bruxelles, naquit en 1577. & par conſéquent 36. ans après la mort de Paracelſe. Il perdit ſon Père en

---

(s) De Archidoxis. De Sanationibus. De Sanitate Microcoſmi, & Elementorum. De Generationibus Naturalium. De Suppuratione. De Signis. De Characteribus & Adeptis. De Phlebotomia. De Origine novorum morborum. De Magia.

Digitized by

en 1580; il étoit le cadet de ſes Frères & de ſes Sœurs: il s'attacha à la Médecine contre le conſentement de ſa Mère, & ſans que ſes Amis le ſuſſent (*pag.* 833.)

Il fait de grands progrès dans les belles Lettres, la Philoſophie, & la Médecine.

Il avoit achevé ſon Cours de Philoſophie en 1594, âgé de 17. ans (*pag.* 12. 1.). Il dévoroit les Livres. Il lut deux fois avec beaucoup de ſoin tout Galien, une fois Hippocrate, & tous les autres Médecins Grecs & Arabes; il avoit reduit en lieux communs ce qu'il y avoit trouvé de plus remarquable. Auſſi fut-il bientôt connu, car dans ce même tems il donna des Leçons publiques de Chirurgie, dans le Collège des Médecins à Louvain, aiant été appellé à cet emploi par les Profeſſeurs Thomas Fyenus, Gerard Villers, & Stornius. (*pag.* 833.)

Il devient Docteur en Médecine.

Il prit le grade de Docteur en Médecine, à Louvain, en 1599. âgé de 22. ans (*pag.* 11. §. 7.). Il commença à remarquer l'inſuffiſance des remèdes qu'on preſcrivoit dans les Ecoles,longtems avant que de connoitre lui même les véritables (*pag.* 423. §. 2). Il éprouva dans ſa perſonne, combien la Méthode que ſuivoient les Docteurs Scolaſtiques, dans les cures qu'ils entreprenoient, étoit peu ſure, aiant mis les gands d'une perſonne qui avoit la gale, il gagna cette maladie, contre laquelle tous les remèdes qu'on lui preſcrivit échouèrent, il n'en put être guéri que par le moïen du ſoufre (*pag.* 256. 257.).

Il abandonne cette profeſſion.

Cela le fit repentir de ce qu'un Gentilhomme comme lui, étoit le premier de ſa famille qui ſe fut appliqué à la Médecine: il abandonna cette Profeſſion, partagea ſes biens entre ſes Parens, & ſortit de ſa Patrie, dans la reſolution de n'y plus rentrer (*pag.* 833.) Il ſe défit de tous ſes Livres qui lui avoient couté 200. Piſtoles (*pag.* 666. §. 12.), & il alla voiager pendant dix ans. (*pag.* 11. §. 7.). Il aprit alors la Pyrotechnie d'un Homme qui ne s'étoit point appliqué à l'étude; enſuite il ſe donna tout entier à la Chymie. Deux ans après aiant découvert quelques remèdes Chymiques, il ſe vit dès lors en état de guérir certaines maladies (*pag.* 833.)

En 1609. il épouſa une Femme riche, de famille noble, & qui avoit beaucoup de mérite. Il ſe retira

tira

Digitized by Google

tira avec elle à Vilvoorden, où il donna tout ſon tems à la Chymie, ſans avoir perſonne qui travaillat avec lui (*pag*. 41. §. 7. *pag*. 833--838.).

Dans les commencemens ſa vie fut ſouvent en danger, par les Expériences périlleuſes qu'il faiſoit. *pag*. 719--948.)

Il ne viſita aucun malade, & il n'exerça point ſon Art dans la vue du gain. (*pag*. 693. §. 3.).

Cependant il écrit qu'il guériſſoit toutes les années des milliers de malades (*pag*. 835).

Il la reprend.

Il emploia 50. ans entiers à diſtiller (*pag*. 241. §. 1.). Il étoit fort eſtimé de l'Evêque & Electeur de Cologne, qui aimoit beaucoup la Chymie, & qui y *étoit très expert. Il fut* appellé par l'Empereur Rodolph, & invité par deux autres Empereurs à venir dans leur cour; mais il refuſa toutes les offres qu'on lui fit. (*pag*. 833. 835.).

Il perdit deux fils, qu'il ne put pas guérir de la peſte dont ils étoient attaqués. (*pag*. 873.) Il ne réüſſit pas mieux dans la guériſon de ſa Fille aînée, qui avoit la lèpre, quoiqu'il y emploiat deux ans entiers. (*pag*. 714. §. 27.) Il ne fut pas plus heureux à l'égard de ſa Femme & de ſa Servante, (*pag*. 469.) ni à l'égard de lui même, car il ne ſut pas ſe guérir du poiſon qu'on lui avoit donné. (*Ibid.*)

Il ne peut pas guérir pluſieurs maladies.

En 1624. il publia à Liège un petit Traité ſur les Eaux de Spa, & enſuite il fit imprimer pluſieurs autres Ouvrages.

Agé de 65 ans, il nous aprend (*pag*. 720. 721.) que lorſqu'il eut 63. ans accomplis, le 30. Decembre de 1639. il tomba malade d'une fièvre accompagnée de lègers friſſons, qui lui faiſoient grincer les dents. Il éprouvoit des douleurs de picotement aux environs du Sternum, avec une difficulté de reſpirer. Sa Salive étoit mélée de ſang, bientôt il cracha du ſang tout pur. Il prit de la ratiſſure des parties génitales d'un Cerf; ſa douleur en fut diminuée. Il but enſuite une dragme de ſang de Bouc; ſon crachement de ſang ceſſa pendant quatre jours, & il ne lui reſta qu'une petite toux qui le prenoit de tems en tems, avec quelques évacuations. Cependant la Fièvre continuoit; après quoi il lui ſurvint une douleur de rate,

Il tombe malade, & il tache de ſe guérir par des remèdes communs.

rate, qu'il tâcha de guérir par une potion de vin qu'il fit bouillir avec des yeux d'Ecrevices; dans peu de tems il ne reſſentit plus de douleur (*pag.* 322. §. 35.) En 1643. aiant été expoſé à la fumée de charbon, cela le fit tomber en ſyncope (*pag.* 242 §. 19); il ſe tira d'afaire par le moïen du Souffre de Vitriol. (*Ibid.*) Le 18. Novembre de l'année 1644. il fut attaqué d'un Aſthme & de deux accès de Pleureſie; après une maladie de ſept ſemaines, il mourut d'une Fièvre légère cauſée par la foibleſſe, le 30. Decembre de l'année 1644. C'eſt ce que nous aprend ſon fils dans la Préface qu'il a miſe à la tête de l'Edition qu'il a donnée de tous les Ouvrages de ſon Père.

Mais ſans ſuccès.

Il meurt.

Je croi que ce que je viens de dire prouve clairement que ces deux Auteurs, qu'on peut mettre au nombre des plus célèbres Chymiſtes qui aient exercé la Médecine, n'ont jamais poſſedé ce remède univerſel, qu'ils vantent par tout: mais que dans les maladies chroniques, ils ont ſouvent fait de très belles guériſons par des remèdes violens, lorſque la complexion de leurs malades étoit aſſez robuſte pour en ſoutenir la violence.

Il eſt bon de remarquer auſſi que ces gens qui ſe promettoient vainement une ſi longue vie, ne ſont pas même parvenus à un âge fort avancé.

Médecine Chymique introduite dans les Académies.

Après eux de fameux Médecins, François de le Boe Sylvius, Otto Tachen, & leurs Diſciples, aiant introduit la Chymie dans la Médecine, rendirent cette dernière Science, abſolument dépendante de la première, tant dans la Théorie que dans la Pratique.

Catalogue des Auteurs qui ont écrit ſur la Pratique de l'Art.

Avant que de finir cette légère ébauche que nous venons de donner de l'Hiſtoire de la Chymie, il eſt à propos pour les Commençans, de connoitre les Auteurs, qui ont reduit les Opérations Chymiques en forme de Syſtème régulier. En voici les principaux.

Oſwald Crollius. Baſilica Chemica, cum notis Jo. Hartmanni. Genev. 1658. 8°.

Beguini Tirocinium Chemicum. Cet Ouvrage a été ſouvent réimprimé en 8°. & en 12°.

Johannis Hartmanni Opera Medico-Chymica. Francfort. 1690. Fol.

Glaſer. Traité de la Chymie. Bruxelles. 1676. 12°.

Le Febvre. Traité de la Chymie. Leide. 1669. 12°. 2 Vol. à Paris. 1660. 2 Vol. 8°.

Lemery. Cours de Chymie. Leide. 1716. 8°.

Le Mort. Chymia Medico-Phyſica. &c. Leide. 1696. 4°.

Barchauſen. Pyroſophia. Leide. 1698. 4°.

Sur la Métallurgie.

Pour la partie de l'Art qui traite de la Metallurgie, les Auteurs les plus recommandables ſont

Geber, dont les Ouvrages ont ſouvent été imprimés en diférens formats.

Georgius Agricola. De Re Metallica. Libri XII. &c. à Bâle. 1657.

Lazare Erkern. Beſchreibung aller furnemiſten Mineraliſchen Ertz, und Bergwerks arten. &c. Francfort. 1629. Fol. Le même Livre en 4°. Francf. 1694. ſous ce titre, *Aula Subterranea, alias, Probirbuch Lazari Erker.*

Jean Rodolph Glauber; dans toutes ſes Oeuvres publiées ſéparément, en diférens tems, & en diférens formats.

Joachim Becher. Metallurgia Becheri. Francfort. 1660. 8°.

Jean Kunkel. Philoſophia Chymica, Experimentis confirmata. Amſterdam. 12°.

Olaüs Borrichius. Docimaſtica Metallica. Copenhague. 1680. 8°.

Sur l'Alchymie.

Parmi ceux qui ont écrit ſur l'Alchymie, voici les plus renommés.

Geber, que Bernard met cependant au nombre des Sophiſtes.

Morienus.

Roger Bacon.

George Ripley.

Raimond Lulle.

Bernard, Comte de Treviſan. Il a écrit en 1453.

Jean Iſaac Hollandus, qui eſt peut être le même que

Iſaac Hollandus, qui eſt plus moderne qu'Arnaud de Villeneuve, & plus ancien que Paracelſe. Penotus l'eſtimoit ſi fort, qu'il le regardoit, quoiqu'enſeveli dans l'obſcurité du tems de Paracelſe, comme Elie l'Artiſte, qui avoit été promis, & qui devoit reveler les ſecrets. (*Libav. Alchymia Pharmaceut.* 122.).

Baſile Valentin. Chymiſche Schrifften. Hambourg. 1694. 8°.

Arthephius.

Theatrum Chemicum.

Turba Philoſophorum.

Paracelſe. Opera Omnia. en Latin. Genève. 1658. 2 Vol. Fol.

- - - - - - - - - - - - - - - en Allemand. Strasbourg. 1603. 2 Vol. Fol.

- - - - - - - - - - - - - - - en Allemand. Strasbourg. 1616. 2 Vol. Fol.

Ireneus Philaletha.

Michaël Sendivogius.

Jean Baptiſte Van-Helmont. Opera omnia. Amſterdam. 1652. 4°.

Sur la Chymie appliquée à la Médecine & à la Phyſique,

Ceux qui ont fait le plus d'uſage de la Chymie dans la Medecine & dans la Phyſique ſont

Le même *Van-Helmont.*

Robert Boyle, dans toutes ſes œuvres.

Jean Bohn. Diſſertationes Chymico-Phyſicæ. Leipſic. 1696. 8°.

Le Dr. *Cox* & le Dr. *Slare*, en divers endroits des Tranſact. Philoſoph.

Homberg, *Geoffroy*, & *Lemery* le jeune, dans les Mém. de l'Ac. Roial.

George Erneſt Stahl. Fundamenta Chymiæ. Nuremberg. 1723. 4°.

Et principalement le ſavant *Fréderic Hoffman*, dans ſes *Obſervationum Phyſico-Chymicarum ſelectiorum, libri III.* à Hall, 1722. en 4°. Cet habile homme, qui a enrichi la Médecine & la Phyſique par tant de beaux Ouvrages, a rendu un très grand ſervice à la Chymie en publiant celui ci.

ELEMENS
DE
CHYMIE.

PARTIE SECONDE.

DE LA THÉORIE DE L'ART.

Définition de la Chymie.

La Chymie eſt un Art qui enſeigne à faire certaines Opérations Phyſiques, par le moïen deſquelles les Corps qui ſont ſenſibles, ou qu'on peut rendre tels, & qui peuvent être renfermés dans des vaſes, ſont changés par des inſtrumens propres ; & cela de façon qu'il en réſulte des éfets déterminés & particuliers, & dont les cauſes ſe découvrent par ces éfets mêmes, qui ont diférens uſages dans divers autres Arts.

Et c'eſt avec raiſon qu'on donne le nom d'Art à la Chymie, puiſqu'elle nous dirige dans la pratique de certaines Opérations dont on peut prévoir les ſuites.

Ses objets.

Les objets, ſur leſquels roulent les Obſervations & les Opérations des Chymiſtes, ſont tous les Corps ſenſibles ; tant ceux qui par leur propre nature tombent d'eux mêmes ſous les ſens, que ceux que l'on n'apercevoit pas auparavant, mais que l'Art peut rendre ſenſibles ſoit par eux mêmes, ſoit par leurs éfets ; ſur tout lorſqu'ils ſont tels qu'on peut les contenir dans des vaſes, ou les reduire par le

Digitized by

moïen de l'Art au point de pouvoir les y contenir.

On les range ſous trois Claſſes.

Par l'examen attentif de tous ces Corps il paroit qu'on peut aſſez commodément les ranger ſous trois Claſſes principales, auxquelles on a donné le nom de Règnes.

La première comprend les Foſſiles.

Définition des Foſſiles.

La première Claſſe renferme les Foſſiles, ou, comme on les appelle ordinairement, les Minéraux; on les définit en diſant que ce ſont des Corps naturels, produits dans la terre ou ſur ſa ſuperficie, & dont la ſtructure eſt ſi ſimple que chaque partie y paroit parfaitement ſemblable au tout; ſans que juſques ici la vue, aidée même des meilleurs Microſcopes, y ait pu découvrir aucune variété entre les vaiſſeaux, & les fluides qui y ſont contenus; quoi que d'ailleurs on ſache certainement qu'il y en a pluſieurs qui ſont formés par le concours & le mèlange de parties ſolides & fluides. Les Chymiſtes les appellent le Règne Minéral.

DES MÉTAUX.

Les Métaux ont le premier rang parmi les Foſſiles.

Caractères des Métaux.

Parmi les Minéraux, on donne le premier rang aux Métaux, dont le caractère diſtinctif eſt d'être les Foſſiles les plus peſans, de ſe fondre au feu, de ſe coaguler au froid, & d'être ductiles ſous le marteau.

Juſques ici on n'a encore découvert que ſix Métaux ſimples, qui ſont l'Or, l'Argent, le Cuivre, l'Etain, le Fer & le Plomb.

Les anciens Philoſophes ajoutoient à ces ſix Métaux le Vif-Argent, quoiqu'il ſoit d'une nature bien diférente, puiſqu'il n'en a ni la dureté, ni la ductilité, ni la conſiſtance: mais le lieu de ſon origine, ſon poids, ſa ſimplicité, la facilité avec laquelle il ſe joint aux Métaux, a fait qu'on l'a rangé parmi eux; & ce qui y a ſurtout contribué, eſt une ancienne opinion, qui s'eſt toujours répandue de plus en plus, c'eſt que le Vif-Argent fait la plus grande partie de tous les autres Métaux.

Il eſt étonnant que les anciens Perſes, dans leur langage ſacré, aient donné conſtamment aux ſept Mé-

Digitized by Google

Métaux qu'ils trouvoient dans la Terre, les noms des Planètes qu'ils voioient au Ciel.

Et même les Chymiſtes, pour déſigner les Métaux, ont emploié les mêmes Caractères ☉, ☾, ☿, ♀, ♂, ♃, ♄, dont ſe ſervoient les Aſtronomes & les Aſtrologues pour diſtinguer les Planètes.

On ne ſait pas ſurement qui ſont les premiers qui ont fait uſage de ces Caractères. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que les Chymiſtes, ſuivant leur manière d'écrire par hiéroglyphes, expriment aſſez bien par ces marques les Corps qu'ils ont en vue de déſigner; comme on peut s'en convaincre aiſément ſi l'on y *veut faire* quelque attention.

+ *Ce* Caractère dénote	tout ce qui eſt acre, rongeant, comme le vinaigre, le feu: auſſi eſt-il hériſſé de pointes de tous cotés.
☉ - - - - - - - - - - - -	tout ce qui eſt parfait, immuable, très ſimple. Tel eſt l'Or, qui ne renferme rien d'acre, ni rien d'étranger.
☾ - - - - - - - - - - - -	ce qui eſt demi-Or: ce qui deviendra de l'Or parfait ſans aucun mélange de matière héterogène ou corroſive, ſi l'on peut le renverſer en mettant au déhors ce qui eſt au dedans. C'eſt ce que les Alchymiſtes ont obſervé dans l'Argent.
☿ - - - - - - - - - - - - - -	ce qui eſt intérieurement de l'Or pur, mais dont la ſurface eſt de couleur d'Argent, pendant que ce qui eſt deſſous eſt acre & rongeant. Séparez en cela, il vous reſte de l'Or pur, mais vif. C'eſt ce que les Adeptes affirment du Vif-Argent.

♀ Ce Caractère marque un Corps dont la plus grande partie, eſt de l'Or, joint à une quantité conſiderable de matière crue, acre & corroſive : ôtez cette matière, le reſte aura les propriétés de l'Or. Voilà ce que les Adeptes aſſurent encore du Cuivre.

♂ . . . . que le Fer eſt auſſi intérieurement de l'Or, mais mêlé avec une plus grande quantité de matière acre & rongeante, & où il y a cependant la moitié moins d'acreté que dans le précédent, auſſi ne lui applique-t-on que la moitié du ſigne. Et ici le ſentiment des Alchymiſtes eſt confirmé par les obſervations des Médecins. Il eſt certain que preſque tous les Adeptes ſont dans l'opinion que l'Or vif, ou l'Or des Philoſophes, eſt caché dans le Fer, & qu'à cauſe de cela il faut tirer de ce Métal les remèdes Métalliques, & non pas de l'Or même.

♃ . . . . que l'Etain eſt compoſé en partie d'Argent, & en partie de matière crue rongeante & acre. C'eſt ce que peu d'Eſſaïeurs ignorent : car la Coupelle fait voir que l'Etain eſt preſque auſſi fixe que l'Argent, & qu'il renferme une aſſez grande quantité de Soufre cru, très bien connu des Alchymiſtes.

♄ Ce caractère indique que le Plomb eſt preſque tout corroſif, en même tems qu'il a quelque reſſemblance avec l'Argent. C'eſt en dire aſſez pour les experts.

♁ - - - - - - - - - - - - - le Chaos, τὸ Πᾶν ou le Tout, le Monde, la Choſe unique, qui renferme toutes les autres; de l'Or, avec une très grande quantité de corroſif Arſénical.

Le Caractère propre & indiviſible des Métaux, eſt un très grand poids, qui ſurpaſſe de beaucoup celui de tous les autres Corps. Ce que l'Art ne peut produire qu'avec le plus de difficulté, eſt ce qui caractériſe ſurement les Métaux.

Le poids eſt ce qui caractériſe principalement & ſurement un Métal.

On les a examiné hydroſtatiquement, dans de l'eau très pure, & l'on a trouvé que leur gravité ſpécifique étoit telle qu'elle ſe voit dans la Table ſuivante, que j'ai tirée des Tranſactions Philoſophiques. N°. 169. pag. 926. & N°. 199. pag. 694.

C'eſt ce qui diſtingue auſſi les Métaux entr'eux.

☉	19636	
☿	14019	
♄	11345	
☾	10535.	11087
♀	8843	
♂	7852	
♃	7321	
Grénat	3978	
Verre	2805	
Eau de pompe	1000	

& des autres Corps les plus peſants.

Il ſuit de là que la meilleure méthode d'examiner les Corps inconnus, pour ſavoir s'ils renferment beaucoup de Métal, eſt de conſiderer leur poids.

Quelques fois même on peut découvrir par là quel eſt ce Métal.

Combien grande eſt donc la difficulté d'augmenter le poids des Corps, au point que de donner aux autres Métaux la denſité requiſe pour qu'ils deviennent de l'Or; ou que de changer les autres Corps en Métaux?

Le poids ſeul nous fournit des règles ſures, & d'un grand uſage pour diſtinguer les Métaux.

Il paroit auſſi par là quelle eſt la matière qui approche le plus de l'Or, quant à ſon poids, & que par conſéquent on pourroit le plus aiſément changer en ce Métal.

Nous pouvons enfin conclure de là que l'on tire du poids ſpécifique des Métaux, une démonſtration ſure de leur qualité.

Véritables Caractères de l'Or.

☉ 1. C'eſt le plus peſant & le plus denſe de tous les Corps.

2. C'eſt le plus ſimple.

3. C'eſt le plus fixe dans l'air & dans le feu: & cela à un tel point qu'une once d'Or qu'on a tenue en fuſion pendant deux mois, à l'un des Ouvraux d'un four de Verrier, n'a pas perdu un grain de ſon poids. Il ſuit de là que ce Métal eſt incorruptible.

4. Entre tous les Corps il eſt le ſeul qui réſiſte à la force de l'Antimoine & du Plomb; & qui, s'il eſt fondu avec eux, ne s'en va point en ſcories, mais tombe au fond du creuſet. Par conſéquent il eſt le plus conſtant de tous les Corps, connus juſqu'à préſent; peut être même qu'aucune cauſe Phyſique ne peut le changer: auſſi les plus prudens des Alchymiſtes s'accordent-ils tous à dire qu'il eſt plus aiſé à l'Art de faire de l'Or, que de le détruire.

5. Il eſt le plus ductile de tous les Corps. Les Ouvriers peuvent étendre un grain d'Or, entre des peaux faites d'inteſtins de bœuf, en une feuille de $36\frac{1}{2}$ pouces quarrés, & 24 lignes quarrées. On dore avec une once d'Or un cylindre d'Argent de 48 onces, que l'on tire enſuite en fils ſi minces que deux aunes ne péſent qu'un grain, & ſont couvertes d'une feuille d'Or formée de la quarante-neuvième partie d'un grain. Si cependant on les examine avec le Microſcope, l'Or paroit ſi épais que l'on ne peut découvrir en aucun endroit l'Argent qui eſt deſſous; de ſorte que $\frac{1}{100,000}$ d'un grain d'Or eſt ici viſible à l'œil ſimple, dans une feuille dont l'épaiſſeur

eſt [illegible], [illegible] d'un pouce. (*Halley. Tranſact. Philoſ.* n°. 194. p. 549.). Et dans les *Mémoires de l'Acad. Roiale des Scienc.* 1713. 10. on prouve que l'épaiſſeur de l'Or ſur un fil très fin d'Argent doré eſt [illegible], [illegible], [illegible] d'une ligne. Une goute d'Or diſſout dans l'Eau régale, imprime un gout métallique à une livre entière d'Eſprit de vin rectifié, & donne une couleur de pourpre foncée à quelques meſures d'eau où il y a deux grains d'Etain diſſout. (*Hoffman.*). A Augsbourg un Artiſan a eu l'habileté de tirer d'un ſeul grain d'Or un fil de 500 pieds. (*Caſſius de Auro.* p. 77.).

6. Il eſt mol; à peine élaſtique ou ſonore.
7. Dès qu'il eſt rougi par le feu, il ſe fond: on en trouve dans l'Iſle de Madagaſcar qui eſt très mol, & un petit feu ſuffit pour le fondre comme du Plomb. (*Flacourt. Hiſt. de l'Iſle de Madag. Borrich. Ort. Ch.* 49.).
8. Il n'y a que le Sel marin, ou les Menſtrues qui en ſont compoſés, qui puiſſent le diſſoudre. Tout autre Sel ne produit ſur lui aucun éfet: c'eſt pour cela qu'il n'eſt point ſujet à la rouille, car l'Eau régale, & l'eſprit de Sel marin ne voltigent nulle part dans l'Air.
9. Il ſe joint très facilement au Vif-Argent pur; mais il ne s'unit pas avec celui qui eſt crud, auſſi aiſément qu'on le dit communément; lors même qu'on emploie pour cela le ſecours du feu.
10. Diſſout dans l'Eau régale, & précipité par le Sel de Tartre, il a la propriété de compoſer une poudre fulminante.

L'Or ne ſe corrompt point par la rouille; & quelque long-tems qu'on le garde, il n'eſt point diminué par les particules qui s'en exhalent. La Nature en forme de très pur en grains, ou en Glèbes; on en a trouvé quelques fois des morceaux du poids de deux livres: c'eſt là un Or Vierge. Il faut cependant emploier ſouvent le feu pour l'épurer; car il eſt rare de rencontrer de ces Glèbes qui contiennent de l'Or pur, ſans aucun mélange de

Digitized by Google

quelqu'autre Métal, à moins qu'il ne ſoit raſſemblé en une ſeule Maſſe, & même encore alors, il contient de l'Argent. Il eſt rare de le trouver mèlé avec d'autres Métaux que l'Argent & le Cuivre. Il eſt diſtribué preſque par toute la terre, en plus ou moins grande quantité. On le trouve dans une Glèbe blanche, marquée de taches noires, c'eſt là la meilleure ; il y en a une autre qui eſt noire, rouge ou jaunatre. Ces Glèbes, telles qu'on les tire de la Mine, contiennent divers Vitriols blancs, bleus, rouges, verds, & ce qu'on appelle de l'Antimoine d'Or.

On ſépare l'Or de ſa Mine, ou Matrice. 1°. En le torréfiant par un feu de reverbère, pour en ſéparer tout ce qu'il renferme de volatil. 2°. En le faiſant cuire dans de l'eau, afin de le délivrer du Sel, & de la graiſſe qu'il eſt aiſé d'écarter dès qu'on la voit ſurnager. 3°. En le broïant avec du Mercure, ſi la Mine n'eſt pas graſſe. 4°. Et ſi elle eſt graſſe, en le broïant avec du Mercure & de la Chaux de Vitriol, & en faiſant cuire enſuite cette pate dans l'eau. 5°. En le faiſant diſſoudre dans l'Eau régale. 6°. Par le moïen de certains Sels, qui ſervent à fixer l'Huile volatile & le Sel, qui autrement entraineroient avec eux l'Or, & en feroient perdre la plus grande partie, dès qu'on l'expoſeroit au feu. 7°. Par la Lotion, qui ſe pratique ſurtout à l'égard de celui qui ſe trouve en grains ou en paillettes.

Voiez ſur cela *Lazare Erker*, *Verulam* & les *Tranſactions Philoſophiques*.

Caractères particuliers au Vif-Argent.

☿ 1. Il eſt le plus peſant de tous les Corps après l'Or ; & il l'eſt d'autant plus, qu'il eſt plus purifié.

2. Il eſt le plus ſimple, de tous les Corps, ſans excepter même l'Or, le plus pur.

3. Lorſqu'on l'expoſe au feu, un degré de chaleur qui n'eſt guères plus grand que celui de l'eau bouillante, le fait tout évaporer en fumée.

4. Il n'eſt point ductile ſous le marteau, mais la

moindre force le peut diviſer en très petites parties, & cela à proportion qu'il eſt plus pur. Aucun froid connu n'eſt capable de le coaguler & d'en faire une Maſſe ſolide; eſt ce donc un Or liquide ?

5. L'Or eſt le Métal auquel il ſe joint le plus facilement: enſuite c'eſt le Plomb, l'Argent & l'Etain: il s'unit plus difficilement avec le Cuivre, & preſque point du tout avec le Fer. Eſt ce donc que par une reſſemblance de nature, le Vif-Argent ſe joint aiſément avec le Mercure, qui fait la baſe des Métaux; & cela plus promtement, à proportion que ce Mercure y eſt en plus grande quantité, & mèlé avec moins de matière héterogène? Cela paroit aſſez vraiſemblable.

6. On peut le diſſoudre dans l'Eau forte, & dans l'Eau régale.

Il paroit par là combien il eſt difficile de convertir le Vif Argent en Or: il faudroit auparavant le fixer, & lui en donner le poids & la ductilité. Cependant il eſt vrai que ſa nature aproche fort de celle de ce précieux Métal.

On en tire à préſent une très grande quantité du Frioul, où il eſt produit 1. dans une Matrice dure comme de la pierre, de la couleur du *Crocus Metallorum*, ou Saffran des Métaux. 2. dans une terre molle, qui le renferme dans ſon état de fluidité. 3. dans des pierres rondes. 4. en forme de Cinabre.

On le ſépare de ſa Matrice par la diſtillation, ou par la cribration, & la lotion. Celui qu'on trouve fluide dans la Mine même, ſans qu'il ſoit néceſſaire de le rendre tel par le moïen du feu, s'appelle Mercure Vierge.

Les Marques du Plomb.

♄ 1. C'eſt le Corps le plus peſant après le Mercure.

2. De quelque façon qu'on l'examine on le trouve toujours extrèmement ſimple.

3. Expoſé au feu, il fume; & quand il a été longtems fondu, il paſſe à travers la pluſpart des vaſes. Il n'eſt pas fixe.

4. Il eſt le *plus mou* de tous les Métaux : il n'eſt ni élaſtique ni ſonore : il eſt très malléable.
5. Après l'Etain c'eſt celui des Métaux qui ſe fond à un moindre dégré de feu, & cela longtems avant que de devenir rouge; il jette une eſpéce de chaux, & il ſe change bientot en verre; ſi alors on le fait fondre, il n'y a aucun vaſe qui puiſſe le contenir longtems ſur le feu. Il rejette au deſſus de ſa ſurface tout ce qu'on y mèle de plus léger. Il ſe vitrifie avec les Métaux impurs, & les entraine avec lui au travers des parois du creuſet; il n'y a que l'Or & l'Argent qu'il laiſſe purs; il les dégage de toute matière héterogène, qu'il diſſipe en fumée, ou qu'il fait paſſer avec lui, comme on vient de le dire, par les pores du creuſet. Après qu'il a été fondu, il reprend ſa ſolidité en très peu de tems; plus lentement cependant que l'Etain.
6. Il ſe diſſout dans l'Eau forte, & non dans l'Eau régale, & l'on en tire un Sel doux.

On le trouve en abondance dans diverſes Mines de l'Europe; on en fait tous les jours une très grande conſomption ; quoique ce ſoit un Métal aſſez vil, il eſt cependant fort utile, & ſa nature eſt très ſingulière. Les Mythologiſtes l'ont regardé comme l'Origine & le Père des autres Métaux, & en même tems comme leur Deſtructeur.

Sa Matrice eſt peſante, reſplendiſſante, d'une couleur plombée, & elle rend moitié de Plomb; quelque fois elle eſt blanche, rouge, jaune, mais alors elle eſt moins riche. Il y a ſouvent de l'Argent mèlé, ce qui trompe fréquemment les Eſſaïeurs, s'ils ne ſont pas ſur leurs gardes.

Marques de l'Argent.

☾ 1. C'eſt le Métal le plus peſant après le Plomb.
2. Il eſt auſſi fort ſimple; par les épreuves ordinaires, on ne peut remarquer aucune diverſité entre ſes parties.
3. Il eſt ſi fixe dans le feu, qu'il n'y perd preſque rien s'il eſt bien pur. On dit qu'après avoir été tenu en fuſion pendant deux mois, à l'un des Ouvraux d'un four de Verrier, il a à pei-

peine perdu $\frac{1}{12}$; & même eſt-on ſur que celui qui a été emploié à cette expérience fut pur?

4. Il eſt malléable, & ductile en fils très minces.
5. Dès qu'il eſt rougi par le feu, il ſe fond.
6. Il n'y a que l'Eau forte qui puiſſe le diſſoudre.
7. On le purifie par le moïen du Plomb, auquel il réſiſte.
8. Il s'en va en ſcories avec l'Antimoine, & devient volatil.

On le trouve en pluſieurs endroits, dans diverſes Matrices, qui ſont fort variées & qui renferment presque toujours un peu d'Or. Souvent auſſi elles contiennent un *Soufre rongeant* & bitumineux, qui par ſa *rapacité* rend l'Argent volatil & le diſſipe, ou le change en ſcories qui tiennent de la nature du verre, ce qui en fait perdre une très grande partie. Ni le Sel ni le Plomb n'ont aucune priſe ſur lui, ainſi il faut le domter avec le Mercure. Il faut pour cela torréfier ſa Mine, & la reduire en poudre; enſuite on y mêle du Mercure, qu'on broïe longtems avec elle; de cette façon l'Argent s'unit au Vif-Argent, & on l'en ſépare par la diſtillation. (*Tranſact.* 589. 590. 591).

Marques du Cuivre.

♀ 1. Après l'Argent, c'eſt le plus peſant des Métaux.

2. *Il eſt ſimple*, mais moins que les précédens.
3. Il eſt aſſez fixe dans le feu, cependant il y fume, & l'on découvre que quelques-unes de ſes parties ſont volatiles.
4. Il eſt ductile ſous le marteau, & on peut le tirer en fils très minces. Il eſt fort élaſtique & ſonore.
5. Avant que de ſe fondre, il devient rouge; & c'eſt de tous les Métaux celui qui ſe fond le plus difficilement après le Fer. Lorſqu'il eſt en fuſion il réſiſte à l'eau d'une façon étonnante, & il ſe meut avec elle très rapidement; ainſi quand il eſt fondu il eſt très dangereux d'y mêler de l'eau.
6. On peut le diſſoudre aiſément avec toutes ſortes

tes de Sels, & alors il devient verd, ou bleu. Quand il a quitté ſon diſſolvant, il perd ſa belle couleur pour en revétir une autre qui paroit ſale & déſagréable. Sa facilité à ſe diſſoudre fait qu'à l'air, & dans l'eau, il contracte un verd de gris, qui n'eſt autre choſe qu'un aſſemblage de petits cryſtaux.

7. Avec le Plomb & l'Antimoine il ſe convertit facilement en ſcories, ou en verre, & enſuite il ſe diſſipe ou en fumée, ou en paſſant à travers les pores du creuſet.

On le trouve aſſez répandu dans les Mines. Il eſt fortement attaché à la pierre d'où on le tire, de ſorte que pour l'ordinaire il faut qu'il paſſe par quatorze fourneaux avant qu'il ſoit bien pur. Il contient ſouvent de l'Argent, ſurtout celui qui eſt dans une Matrice noire, ou d'un bleu clair; celui qu'on trouve dans une Matrice jaune, verte ou brune, en renferme moins. On trouve fréquemment dans ſes veines des Vitriols verds, bleus, rougeatres, blancs, & de très belles pierres vertes & bleues; de ſorte qu'il n'y a point de matière foſſile & métallique qui ſoit enrichie d'une plus belle variété de couleurs.

Propriétés du Fer.

♂ 1. Il ſe diſtingue auſſi par ſon poids.

2. Il eſt moins ſimple que les précédens puiſqu'on a des indices clairs qu'il eſt joint à un Soufre cru, & à une matière véritablement combuſtible, & qui s'allume même aſſez ſouvent.

3. Il eſt fixe dans le feu, mais cependant de façon qu'il ne laiſſe pas de fumer, de répandre des étincelles qui paroiſſent partir d'une matière combuſtible, & de perdre conſtamment de ſon poids.

4. Il eſt ductile ſous le marteau, & on peut le tirer en fils, pourvu qu'on ne les faſſe pas trop minces, car alors il ſe fend, & il ſe montre fragile. Il eſt dur & ſonore.

5. Il devient rouge longtems avant que de ſe fondre, car c'eſt de tous les Métaux celui qui ſe fond le plus difficilement, & il faut pour cela un

Digitized by Google

très grand feu. Quand il eſt bien rougi, il ſoufre tranquilement l'attouchement de l'eau froide.

6. Il ſe diſſoud aiſément par toutes ſortes de Sels, avec leſquels il prend une couleur rougeatre; il s'en détache auſſi très facilement, & alors il ſe conſume en ſcories; c'eſt ce qui fait qu'il n'eſt guères poſſible de le préſerver de la rouille.

7. C'eſt de tous les Métaux celui qu'on peut détruire avec le plus de facilité. Avec le Plomb & l'Antimoine, il s'en va dabord en ſcories.

8. Il attire l'Aiman, & il en eſt attiré.

9. Il a des vertus médicinales très ſalutaires au Corps humain, pour qui il a moins d'éloignement que les autres Métaux, & dans lequel même il peut preſque ſe diſſoudre.

On obſerve que le Fer nait preſque par tout dans les terres graſſes & argilleuſes, qui étant expoſées au feu découvrent le Métal qu'elles renferment par la couleur rouge qu'elles contractent. Dans une Matrice de pierre, il ſe fait connoitre par une couleur de rouille, ou ſurtout, ſi la veine eſt bonne, par une couleur d'un bleu clair, ſouvent auſſi il ſe manifeſte par ſa vertu magnétique. On le diſtingue très clairement dans le Vitriol foſſile verd. Pour le ſéparer de ſa Matrice & en faire du Fer pur, il faut l'expoſer à un très grand feu, & emploier le ſecours de certains matériaux propres à cela; mais auparavant il doit avoir été torréfié.

Caractères de l'Etain.

♃ 1. C'eſt le plus léger des Métaux.

2. Il eſt beaucoup moins ſimple que les précédens; expoſé même à un petit feu, il s'en éléve une fumée ſulphureuſe, qu'on peut aiſément ſéparer de la partie Métallique, & qui eſt preſque combuſtible.

3. Cela fait qu'il eſt beaucoup moins durable au feu.

4. Il eſt mou, flexible, ductile ſous le marteau, on peut le tirer en fils, mais moins que les au-

autres Métaux. Il n'eſt ni fort ſonore, ni fort élaſtique.

5. C'eſt le Métal qui ſe fond le plus vite au feu, longtems avant qu'il en ſoit rougi; un dégré de chaleur qui ne ſurpaſſe pas de beaucoup celui de l'eau chaude lui ſuffit pour cela. Il ſe coagule auſſi très promptement par le froid.

6. Quand il eſt crud, & qu'il eſt encore joint avec ſon Soufre, il ne ſe diſſoud que dans l'Eau forte; mais quand il en eſt dégagé par la calcination, il ſe diſſoud même dans le Vinaigre, & il ne lui faut pour cela que très peu de diſſolvant.

7. Il réſiſte ſi fort au Plomb & à l'Antimoine, quand il eſt dans le creuſet, qu'on ne peut l'en ſéparer que très difficilement; on ne pourroit même jamais en venir à bout ſans le ſecours du Cuivre.

8. Il a pluſieurs propriétés qui le font aſſez reſſembler à l'Argent.

On le trouve dans une Matrice très peſante, quoique lui même ſoit aſſez léger. La Glèbe qui le contient eſt d'un brun tirant ſur le jaune, ou, ſi elle eſt fort riche, elle eſt noire, polie, brillante, & reſſemble quelque fois à la pierre d'ou l'on tire le Fer. Il ſe produit auſſi dans une pierre poreuſe, & très peſante. Après que ſa Mine a été preparée par l'uſtion, la contuſion, la lotion, on la fond pour ſéparer l'Etain de ſes ſcories. Le meilleur nous vient de la Grande-Bretagne, où il y en a des Mines très abondantes; & c'eſt delà que Bochart croit que ce Païs a tiré ſon nom; en Syriaque *Barat Anac*, ſignifie le champ de l'Etain.

Les véritables Fondemens de la transmutation des Métaux.

Voici ce que nous aprenons par cette Hiſtoire des Métaux, dans laquelle nous n'avons rien avancé qui ne ſoit vrai.

1. Les Métaux ſont abſolument diférens de tout autre Corps Naturel, ou Artificiel, connu juſques à preſent: puiſque le Métal le plus léger eſt au moins la moitié plus peſant que celui de tous les Corps qui péſe le plus après les Métaux.

2. Il

2. D'où il ſuit que ceux là ſe trompent groſſiérement, qui cherchent à convertir en Métal une matière qui n'eſt pas métallique: car le poids étant l'indice de la quantité de matière que renferment les Corps, il doit être d'une difficulté infinie de les condenſer, & il n'y a preſque que le pouvoir du Créateur qui ſoit capable d'en venir à bout.

3. Il n'y a point de plus ſure marque de l'affinité qu'il y a entre la ſubſtance des divers Métaux purs, que la reſſemblance de leurs poids.

4. Par conſéquent il n'y en a aucun qui approche plus de l'Or que le Vif-Argent, ſi l'on conſidère la matière de l'un & de l'autre: quant à l'autre *principe*, *qui leur donne* à chacun ſa *forme particulière*, je n'y fais pas attention à préſent; il eſt clair qu'il eſt d'une nature fort diférente.

5. Il eſt peut être plus facile de produire ou de changer les autres propriétés des Métaux, telle que leur fixité, leur couleur, leur malléabilité, leur ſimplicité.

6. L'Or eſt donc compoſé d'une matière très pure, très ſimple, ſemblable au Vif-Argent, & fixée par un autre principe auſſi très pur, très ſimple & fort ſubtil; ce principe répandu dans toute la Maſſe lie intimément toutes les particules de cette première matière entr'elles & avec lui même. On a cru que ces deux principes étoient du Mercure & du Soufre.

7. Les autres Métaux ſont formés par les mêmes principes, mais mèlés avec une autre matière plus légère, qui varie dans les diférens Métaux, & qu'on appelle Terre. Ils ſont donc compoſés de trois matières diférentes, auxquelles on en peut ajouter une quatrième, je veux dire un Soufre crud qui ſe trouve dans quelques uns.

8. On peut donc réſoudre ces Métaux dans leurs Elémens, qui diférent en nature & en nombre, dans les divers ſujets où ils ſe trouvent.

9. Cela peut ſe faire par le moïen du Mercure, d'un Sel reſſuſcitant, ou du Feu; en ſui-

vant diférentes méthodes pour les divers Métaux.

10. On n'eſt donc pas fondé à ſoutenir que les Métaux peuvent être aiſément changés les uns dans les autres, excepté à l'égard de leur ſeule partie mercurielle, & après que l'on a entièrement détruit leur première forme. Ainſi par la transmutation on ne pouroit pas tirer plus d'Or d'un autre Métal, qu'à proportion du Mercure qui entre dans ſa compoſition.

11. Il n'eſt pas non plus fort ſur que l'Art ait produit des Métaux diférens des ſix dont on vient de parler; quoique Van-Helmont l'aſſure hardiment du Mercure fixé par ſon Alcaheſt.

12. Celui-là donc qui entend bien tout ce qui vient d'être dit des Métaux, ne s'en laiſſera pas impoſer aiſément par de vaines promeſſes, & de fauſſes apparences; puiſque tous ceux qui cherchent à faire ici des dupes, ne peuvent jamais imiter le poids de l'Or, ni produire un Corps auſſi fixe au feu que l'Or & l'Argent. Par ces deux marques nous pouvons nous précautionner contre leurs fourberies, & leurs raiſonnemens ſpécieux, & diſtinguer les faux Métaux qui ſont l'Ouvrage de l'Art, & qui manquent auſſi ordinairement de malléabilité.

13. Les ſix Métaux, s'ils ſont fondus dans des vaſes bien nets, ont tous la même apparence, & reſſemblent parfaitement au Mercure par leur couleur, leur ſolidité, leur configuration ſphérique, l'attraction de leurs parties, leur dégré de fluidité, & leur mobilité. Ainſi le Mercure eſt peut-être un Métal fondu par un très petit dégré de chaleur. L'Etain en demande un plus grand pour être mis en fuſion; & ſi l'Air avoit le dégré de chaleur requis pour cela, alors l'Etain ſeroit du Mercure, mais du Mercure fumant & qui jetteroit de l'écume. Enſuite le Plomb, dans un dégré de feu un peu plus grand, ſeroit auſſi un Mercure fumant & qui paſſeroit au travers des Vaſes. L'Argent & l'Or demanderoient une beaucoup plus grande chaleur, pour

être fuſibles en un Mercure, qui ſeroit immuable. Le Cuivre exigeroit pour cela un feu encore plus grand, & ne ſeroit qu'un Mercure ſujet au changement. Enfin le Fer ſeroit celui qui parviendroit le plus difficilement à la fluidité du Mercure, & il ſeroit auſſi très muable.

DES SELS.

Sel Foſſile.

Les Sels, que d'autres appellent des Sucs coagulés, doivent tenir la première place après les Métaux, parce qu'ils ſont fort ſimples, & qu'ils concourent à la formation des demi-Métaux & des autres Foſſiles.

Par le mot de Sel on entend un Foſſile, qui ſe fond au feu & ſe diſſoud dans l'eau, & qui eſt ſi ſimple que chacune de ſes plus petites parties eſt parfaitement ſemblable au tout, & imprime un gout ſur la Langue.

Ses eſpèces.

Les Sels naturels ſont le Sel Marin, le Sel Gemme ou Foſſile, le Sel de Fontaine, le Nitre, le Borax, le Sel natif Ammoniac, l'Alun, l'Acide vague des Mines.

Le Sel Foſſile ou Sel Gemme.

Le Sel Foſſile, dont la partie la plus pure s'appelle Sel Gemme, ſe trouve dans diférentes parties du Monde; on le tire de Mines, qui ſont très profondes; il y eſt dans ſon état de perfection & en très grande quantité.

Le Sel de Fontaine.

Le Sel de Fontaine ſe trouve dans des ſources qui ſortent de la Terre, & où il eſt diſſout dans l'eau: quand il eſt purifié & épaiſſi, il eſt entièrement ſemblable au Sel Marin.

Le Sel Marin.

Le Sel Marin, eſt diſperſé dans la Mer, & on le réduit en Cryſtaux par la ſeule évaporation & purification.

Quoique ces trois eſpèces de Sels aient une origine diférente, ils ſont cependant de la même nature: ils ſe diſſolvent dans la même quantité d'eau, qui eſt $3\frac{1}{4}$ de leur poids: expoſés à l'air ordinaire ils ſe fondent d'eux mêmes: ils ſe coagulent plus ou moins promtement en Cryſtaux cubiques, parallelepipèdes, ou pyramidaux, & qui ſont preſque tous ſemblables: jettés dans l'Eau forte, ils compoſent un menſtrue qui diſſoud l'Or: par la force du feu on en fait diſtiller des Eſprits acides de même nature: fondus dans un air humide, ils dépoſent beaucoup de Terre, avec une liqueur graſſe, acre & aſtringente; ils pétillent dans le feu, & s'il eſt ardent ils s'y fondent; ils y reſtent long-tems fixes, s'ils ſont bien purs quand on les fond; ils ne ſoufrent alors aucun changement, & il ne s'en exhale aucun Eſprit, mais ſeulement un peu d'eau; on n'en peut tirer aucun Alcali: & la putréfaction n'eſt pas capable de les altérer.

Le Nitre.

Le Nitre moderne, ou Salpètre, forme des Cryſtaux octogones: c'eſt un demi-foſſile que l'on tire d'une Terre nitreuſe, & acre: il ſe fond à un feu médiocre: il s'en exhale très peu d'eau: il eſt aſſez fixe: quand il eſt fondu, il s'enflame avec toute matière inflamable: il ſe diſſoud dans $6\frac{1}{3}$ d'eau.

La Terre ou la Pierre nitreuſe doit ſa propriété à un mélange de cendres de Végetaux qui n'ont pas été lavées, de chaux vive, d'excrémens, ou de cadavres pourris, d'Animaux, & de ceux là ſur-tout qui ſe nourriſſent d'alimens où le Sel Marin n'entre pas, des Oiſeaux par conſéquent. On délaie dans une grande quantité d'Eau cette matière nitreuſe, on la filtre à travers du ſable, & on la forme en Cryſtaux octogones.

Le Nitre doit ſon origine à une Terre graſſe & alcaline, & à l'Air. (*Hofm. de Eſt. Aq. min. Tom.* II. *pag.* 42.)

Le Borax.

Le troiſième Sel s'appelle Borax ou Chryſocolle; c'eſt un Foſſile de figure variée; il ne peut ſe diſſoudre que dans une quantité d'eau qui ſurpaſſe vingt fois ſon poids, & encore faut-il pour cela une grande chaleur: il eſt d'un gout amer, mais qui ſe change en une eſpèce de douceur lors qu'il commence à ſe paſſer: il ſe fond aiſément au feu, mais en même tems, il s'enfle & ſe répand en écumes, par là il en ſort beaucoup d'eau, & le reſte s'affaiſſe ſous la forme d'un beau verre: il aide beaucoup la fuſion des Corps avec leſquels on le mèle au feu; ainſi il eſt très utile pour ſouder les Métaux, & l'Or en particulier.

Sel Ammoniac Foſſile.

Le quatrième Sel eſt le Sel de Sable, ou le Sel Ammoniac; il ſe produit dans les endroits les plus arides de l'Afrique. C'eſt le Sel Cyrénaïque des Anciens, qu'on trouvoit en grande quantité aux environs du Temple de Jupiter Ammon; par la deſcription que Pline fait de la meilleure eſpèce, il paroit qu'il étoit tout à fait ſemblable à celui que nous avons aujourd'hui. Il y a dans diverſes parties du Monde des Volcans, qui jettent aſſez ſouvent des morceaux de ce Sel; celui qu'on trouve au pied du mont Véſuve, eſt encore fort eſtimé dans ce tems-ci.

Sel Ammoniac moderne, qui eſt une production de l'Art.

Il faut donc ranger ce Sel parmi les Foſſiles, quoiqu'on croïe que celui qui nous eſt apporté à préſent d'Egypte eſt une production animale. Ne tireroit-il point par tout ſa véritable origine de la Suïe?

Sel Foſſile acide.

Le cinquième Sel ſimple parmi les Foſſiles, eſt un Sel acide, vague, volatil, liquide, & qui ſe trouve peut-être par tout dans les Mines. Joint avec quelque Huile Foſſile comme le Pétrole, l'Huile de Terre, ou autres ſemblables, il produit peut-être divers Soufres natifs, foſſiles & tranſparens, qu'on appelle Soufres vifs; comme auſſi ces Soufres qui ſont unis aux demi-Métaux, en forme de Cinabre, d'Antimoine, & d'autres Foſſiles, & tant ceux qui ſont fluides que ceux qui ſont ſolides: avec les Métaux il compoſe divers Vitriols; avec les Terres à chaux il forme diférens Aluns: avec des Pyrites, qui ſont la Matrice du Vitriol, calcinées par un feu vif, il produit le Soufre commun.

N'eſt-il pas tout à fait ſemblable à celui qui s'exhale du Soufre enflamé, en forme de fumée, & qui eſt ſuffocant & funeſte à tous les Animaux? Au moins ſon analyſe & ſa réſolution nous conduiſent à le croire.

Peut-être donc que ce n'eſt pas ſans raiſon qu'on regarde ce Sel, comme un Sel Maſculin, qui féconde les Sels Féminins & les Terres.

L'Alun.

Le ſixième Sel eſt l'Alun, qui eſt un véritable

Foſſile, qu'on tire ou d'une Pierre qui ſe trouve à une grande profondeur en terre, & qui eſt dure, fendable, pleine de Bitume & de Soufre, & qui s'enflame aiſément; ou d'une Terre bitumineuſe, combuſtible, & dont la flame exhale une odeur de Soufre qui eſt très nuiſible. Cette matière, expoſée à l'air pendant l'eſpace d'environ un mois, ſe réduit en poudre, & alors elle devient propre à produire de l'Alun, ce qu'elle n'étoit pas auparavant.

La Pierre d'où ſe tire l'Alun, étant miſe au Feu, après avoir été expoſée à l'air, s'enflame; ce qui fait voir qu'elle renferme du Soufre.

Cette matière ainſi préparée par l'air, & par l'air & le feu ſi elle eſt de pierre, ſe diſſoud dans l'eau, & ſi l'on y mèle de l'Alcali fixe ou volatil, il ſe fait une précipitation accompagnée d'éferveſcence; par là l'Acide qui domine, joint à l'Alcali, forme un Sel nouveau, compoſé d'Air, d'Alcali, & de matière Foſſile.

Cette matière précipitée, ſéparée de ſa liqueur lixivieuſe, diſſoute dans l'eau bouillante, épaiſſie dans un vaſe de plomb, & miſe dans un tonneau, où elle reſte tranquile, donne des Cryſtaux blancs ou rougeatres, de figure octogone, d'un gout doucereux, & un peu apre, qui ne ſe diſſolvent pas aiſément à l'air, & qui ne ſe fondent que dans une quantité d'eau qui ſurpaſſe quatorze fois leur poids.

L'Acide qu'on fait ſortir de ce Sel, par la force du feu, eſt presque le même à tous égards que cette vapeur acide qui s'exhale du Soufre enflamé.

Le Marc qui reſte en aſſez grande quantité après qu'on en a chaſſé l'Acide, n'eſt autre choſe qu'une Terre légère & ſubtile, ſemblable au Bol.

Calciné avec le triple de charbon, il produit le Phoſpore de Homberg; il paroit par là qu'il a une propriété particulière d'exciter du feu, à l'aide de l'air.

Principes des Sels Foſſiles.

On peut conclure de ce qui vient d'être dit, que pour former les Sels Foſſiles, la Nature a emploié trois ſortes d'Acides; ſavoir l'Eſprit de Sel, l'Eſprit de Nitre, & l'Eſprit de Soufre, qui y ſont

Digitized by Google

très abondans ; enſuite du Soufre, mais en plus petite quantité, & enfin du Phlegme & de la Terre.

DU SOUFRE.

Le Soufre. Les Soufres compoſent principalement la troiſième Claſſe des Foſſiles, à laquelle on raporte auſſi quelques autres Corps.

Le Soufre eſt un Corps Foſſile, qui ſe durcit au froid, & qu'on peut réduire facilement en poudre; dans une chaleur moderée, il ſe fond & reſſemble alors à de la Cire fondue; dans un vaſe fermé on peut, par le moïen du feu, le ſublimer tout entier en fleurs, & ſans qu'il ſouffre aucune altération; ſi dans le tems qu'il eſt en fuſion, l'on y admet l'air, il prend feu, & produit une flamme bleue d'où s'exhale une vapeur volatile, qui eſt mortelle pour les Animaux.

Vif. Le Soufre ſe tire quelques fois de la Terre tel que je viens de le décrire, mais rarement & en petite quantité; & alors il eſt, ou d'un jaune transparent, comme le Succin, ou d'un rouge transparent comme le Rubis; c'eſt ce qu'on appelle Soufre d'Or; ou il eſt opaque, de couleur jaune ou cendrée, ou diverſifiée, & alors on lui donne le nom de Soufre Vif, ou Soufre Vierge.

Commun. Tout celui que l'on vend en Europe, ſe tire d'une Pierre, nommée Pyrite, & où l'on auroit peine à croire qu'il y en a; car ſi vous l'expoſez au feu, vous n'en tirerez pas du Soufre, mais une liqueur acide, ſemblable à de l'Acide de Vitriol.

Il faut que cette matière Foſſile ſoit préparée ſuivant les règles de l'Art, pour que le feu en puiſſe tirer du véritable Soufre.

Cela arrive quand la Pyrite a été tenue longtems dans un grand feu: elle devient alors molle, elle ſe calcine, elle ſe fend, & elle donne du véritable Soufre.

Mais ſi l'on a une Mine qui contienne du Soufre déja tout préparé, on ſe contente de la faire fondre dans des creuſets panchés & diſpoſés de façon qu'on puiſſe recevoir dans des recipients le Soufre qui en découle.

Le Soufre & le Vitriol ſe trouvent dans les mêmes veines.

Ainſi l'Art peut faire du Soufre en joignant de l'Huile de Vitriol, ou d'Alun, ou de l'Eſprit de Soufre fait par la Campane, avec quelque matière végetable huileuſe.

Ce n'eſt donc pas ſans raiſon que les Artiſtes ont appellé le Soufre une Réſine de la Terre.

Lorsque par des fuſions réiterées on l'a purifié de toutes les matières étrangères qui nagent ſur ſa ſuperficie, ou qui vont au fond, on lui donne une figure cylindrique en le jettant dans des petites lingotières de bois: c'eſt là le Soufre commun, celui qui eſt de couleur de Citron eſt le plus eſtimé.

L'Orpiment.

L'Orpiment a pluſieurs propriétés communes avec le Soufre; il eſt friable; fuſible; il s'enflame aiſément; quand il brule il incommode par une déſagréable odeur de Soufre, mais non par aucun Acide volatil; c'eſt un Corps ſans activité, & qui n'eſt pas mal faiſant; il n'eſt pas auſſi nuiſible aux Corps des Animaux, qu'on le croit communément; la fuſion le rend de couleur rougeatre & fait qu'il s'en détache une matière volatile qui eſt émetique. C'eſt mal à propos qu'on l'a appellé Arſenic jaune.

Cet Orpiment natif, fondu au feu dans un vaſe fermé, ſe convertit en une maſſe fragile, qu'on peut réduire facilement en poudre, & qui eſt d'une belle couleur de Minium; elle n'eſt pas fort acre, ni fort venimeuſe; cependant, tant les Anciens que les Modernes l'ont nommée Realgar, Arſenic rouge, Sandarach; & cette confuſion de noms a donné lieu à diverſes erreurs qui ſe ſont introduites dans l'Art.

Arſenic moderne blanc.

L'Arſenic eſt un Corps blanc, cryſtallin, peſant, caſſant; c'eſt un violent poiſon; on l'a découvert depuis aſſez peu de tems; il y a deux cents ans qu'il n'étoit pas connu; c'eſt une production de l'Art; lorsqu'on fond le Cobaltum avec du Sel Alcali fixe & des Cailloux pour en faire de l'Email, il s'en élève une fleur en manière de farine, qui eſt un

Digitized by Google

un Arſenic blanc & crud, on met enſuite cette fleur dans un vaiſſeau fermé; on la fait fondre dans un feu violent, & on la laiſſe condenſer en ſe refroidiſſant, c'eſt là l'Arſenic blanc qu'on vend dans les boutiques. Voiez là-deſſus *Kunkel*, *De Arte Vitriaria*, où vous trouverez une exacte deſcription du Fourneau qui ſert à cet uſage.

Arſenic moderne jaune.

Si l'on fond cette fleur Arſénicale de Cobaltum avec une dixième partie de Soufre commun, on en tire un Arſenic jaune, qu'il faut bien diſtinguer de l'Orpiment, puiſque c'eſt un poiſon inſurmontable.

Arſenic moderne rouge.

Si vous mêlez cette même fleur de Cobaltum fondue au feu, à une cinquième partie de Soufre, vous aurez de l'Arſenic rouge moderne, qui eſt auſſi un poiſon, & qu'il ne faut pas confondre avec l'Arſenic des Anciens, pour les mêmes raiſons que nous avons dites.

Ainſi l'Arſenic que nous avons à préſent ne reſſemble pas fort au Soufre; il a des propriétés ſingulières & qui ne ſe trouvent nulle autre part; il étoit inconnu aux Anciens; c'eſt un poiſon mortel pour tout Animal; & on ne peut guères le raporter à aucune eſpèce de Corps connus. Cependant il aproche plus du Soufre que de tout autre Corps; c'eſt pour cela que j'en parle ici. Voiez *Hofm. Obſ. Phyſ. Chym.*

Soufre Foſſile Liquide. Le Petrole.

Il faut auſſi rapporter à la Claſſe du Soufre, ces ſubſtances graſſes, qui contribuent le plus à ſa compoſition, & qui ſont des productions naturelles de la Terre. Tel eſt le Pétrole, ou Huile de Pierre. Son nom ſeul fait connoitre ſa nature & ſon origine. Il eſt exprimé du Bitume fondu; il découle des rochers; il eſt très ſubtil; très léger; d'une odeur forte; parfaitement inflamable; ſouvent il nage au deſſus de l'eau de Fontaine; la plus-part de ſes propriétés reſſemblent ſi fort à celles de l'Huile diſtillée, que bien des gens croient qu'il eſt préparé par un feu ſouterrain. On l'appelle ſouvent auſſi un Bitume liquide, duquel il difére cependant beaucoup en couleur, en odeur, & en limpidité.

Le Naphte.

Le Naphte reſſemble fort au Pétrole; mais il eſt plus dilaié, moins épais & plus clair; il eſt fort inflamable, & quand une fois il a pris feu, il reſte longtems enflamé, & il s'éteind difficilement: c'eſt la partie la plus pure & la plus ſubtile du Bitume; c'en eſt la fleur.

Les Bitumes.

Le Bitume des Latins, qui eſt l'Aſphalte des Grecs, eſt plus épais que le Naphte & le Pétrole. C'eſt un Corps fort ténace, mais qui ne laiſſe pas d'être fluide en quelque façon lorſqu'il a encore ſa première forme: quand il eſt dans ſon état naturel il nage ſur la ſuperficie de l'eau: il s'enflame très promtement.

Ce Bitume, cuit & ſéché par la chaleur du Soleil, par la force du feu, ou par le tems, devient luiſant, peſant, & plus dur que de la Poix; on peut le fondre de nouveau au feu; il ſe mèle fort bien avec d'autres Huiles; il eſt inflamable. C'eſt ce qu'on appelle Poix, ou Bitume, de Judée.

Le Piſſaphaltus.

Le Piſſaphaltus, comme ſon nom le fait connoitre, tient le milieu entre la Poix & le Bitume; c'eſt un Corps noir, terreux, d'une odeur forte & déſagréable; & il ne ſemble diférer des précédens qu'en dégré; peut-être auſſi n'eſt-il qu'une production de l'Art ou de la Nature, formée de diverſes matières graſſes, jointes à du Bitume fondu.

Le Jays.

Quand il eſt perfectionné par la Nature, au point de devenir noir, dur, terreux, fendable, poli, d'une odeur forte, luiſant; il ſemble qu'alors il forme cette Pierre bitumineuſe qu'on appelle Jays, ou *Lapis Thracius Nicandri.*

Le Charbon de Pierre.

Lorſque les parties graſſes du Bitume ſe mèlent & ſe coagulent avec des glèbes pierreuſes, ou avec des ſcories de Métaux, elles forment un Corps dur, compoſé de diverſes plaques ou lames, noir, gras, qui peut ſe fendre, qui eſt inflamable; c'eſt là le Charbon Foſſile, ou Charbon de Pierre, qu'il faut auſſi rapporter ici.

Le Succin.

Ce qu'on appelle Ambre, Carabé, Succin, ou Electrum, appartient auſſi à cette Claſſe; car il ſemble qu'il tire ſon origine d'un Soufre bitumineux; il s'enflame & il ſe fond au feu. Il eſt compoſé d'un Sel Acide, tant liquide, que ſolide, & d'une Huile

Digitized by Google

le Foſſile, qui reſſemble fort au Pétrole. Il y en a de diférentes ſortes, du blanc, du citrin, du jaune, du noir, du rouge.

L'Huile de Terre. On nous apporte très rarement des Indes, de l'Huile de Terre, décrite par Neuhovius; les Princes d'Aſie la gardent pour eux; ainſi je ne ſaurois déterminer ſi c'eſt une eſpèce de Pétrole ou de Naphte.

Quant à celle qu'on tranſporte en Europe, & qu'on vend dans les boutiques ſous ce nom; une perſonne très entendue dans ces ſortes de choſes m'a apris qu'elle ſe faiſoit avec de l'Huile exprimée des Noix de Cocos, & mèlée avec quelque Terre médicinale: ainſi elle appartient entièrement à la Claſſe des Végetaux. Ce qu'on appelle Huile des Barbades, ne ſe feroit-il point de la même manière?

DES PIERRES.

Les Pierres. On donne le nom de Pierre à un Foſſile dur, qui n'eſt pas ductile, mais qui eſt caſſant, fixe & à peine fuſible au feu, & qui ne ſe diſſoud point dans l'eau.

A ces marques on peut aiſément diſtinguer une Pierre, de tout Métal, de tout Sel, ou de tout Soufre.

Il ſemble qu'on peut aſſez commodément diviſer les Pierres en transparentes, demi-transparentes, & opaques.

Les Pierres précieuſes. Le nom de Pierres précieuſes, feroit aſſez propre pour déſigner les Pierres transparentes, & la Claſſe à laquelle on les rapporte.

Leur nature approche fort de celle du verre, preſque à tous égards, quoiqu'elles ſoient plus dures, plus ſolides, plus ſimples, & plus difficiles à fondre au feu. Elles ſemblent être compoſées de deux principes, très parfaits, très fixes, & intimément mèlés enſemble, je veux dire de Sel & de Terre; auſſi voions nous que des Cendres ſalées ſe changent en verre, quand elles ſont fondues par le feu.

Une Pierre précieuſe bien transparente, & ſans au-

aucun mélange de couleur, reſſemble très fort au verre.

Il ſemble qu'on devroit donner le premier rang dans cette Claſſe, au Cryſtal blanc, net, pur, qui coupe le verre, qui ſe fond très difficilement au feu, qui eſt preſque en tout ſemblable au verre, qui eſt produit par une application & un concours déterminé de divers raïons & de diférentes couches.

On peut raporter enſuite ici

Le véritable Diamant, qui eſt un Corps très pur, très dur, très ſolide, d'une belle eau, fort brillant, & d'un grand prix; c'eſt de toutes les Pierres précieuſes celle qui reſſemble peut-être le mieux au plus pur Cryſtal; il n'y a aucun Corps qui ait la propriété de refléchir auſſi bien la lumière. Il réſiſte pendant très longtems au plus grand feu, ſans qu'il en ſoit domté.

Les faux Diamans bien purs, reſſemblent aux véritables, ils ſont cependant moins durs, moins ſolides, & moins transparens.

Le Saphir blanc, approche fort du Diamant; auſſi bien que

L'Améthiſte Orientale, lorsque l'Art ou la Nature l'ont rendue ſans couleur.

La Topaſe & le Chryſolyte, auſſi ſans couleur, reſſemblent de même au Diamant.

On peut encore ranger parmi les Pierres transparentes la véritable Pierre étoilée, ou l'Aſtroïte, qui, expoſée au Soleil, a la propriété de refléchir ſuivant une loi fixe, les raïons de lumière qui partent d'un point commun.

Plus ces Pierres ſont dures, ſolides, & transparentes, plus elles ſont eſtimées.

Les Pierres précieuſes qui ſont transparentes à la vérité, mais qui ſont enrichies en même tems de magnifiques couleurs, ſemblent être d'une matière ſemblable à celles dont nous venons de parler; elles n'en diférent, qu'en ce qu'une teinture métallique, ou quelqu'autre ſubſtance fixe & foſſile s'eſt mèlée, & s'eſt jointe intimément avec elles dans leur formation. C'eſt ce qu'on peut prouver par la reſſemblance de leurs couleurs avec diverſes teintutures métalliques, & par la manière dont on en fait d'artificielles.

Les principales de ces Pierres ſont l'Améthiſte, le Béril, le Chryſolyte, l'Emeraude, l'Eſcarboucle, le Grenat, l'Hyacinthe, l'Opale, le Rubis, le Saphir, la Topaſe. Je crois qu'on peut auſſi ranger dans cette Claſſe les Cryſtaux colorés.

Ce qui fait le prix de ces Pierres eſt leur grande dureté, leur ſolidité, leur pureté, leur ſimplicité, & l'éclat de leur couleur.

Il y a une autre ſorte de Pierres qui tiennent le milieu entre les Pierres opaques & les Pierres précieuſes, & qu'on peut appeller à cauſe de cela demi-opaques. Elles paroiſſent être d'une nature plus compoſée que les précédentes. Les principales ſont les ſuivantes, qui diférent en dégré d'opacité.

L'Agate, la véritable Pierre Arménienne, une autre eſpèce d'Aſtroïte, la Chalcedoine, la Cornaline, la Crapaudine, la Pierre d'Héliotrope ou le véritable Jaſpe Oriental, le Jaſpe, le véritable Lapis Lazuli; la Pierre appellée Malachites, la Pierre Néphretique: l'Oeil de Chat, la Pierre d'Onyx, le Sable, une eſpèce de Cornaline appellée Pierre de Sardaigne, la Sardoine, la Sélenite, la Turquoiſe.

Ces Pierres ſont auſſi eſtimées à proportion de leur ſolidité, de leur dureté, de leur transparence, & de la beauté de leurs couleurs.

Les autres Pierres opaques ſont, la Pierre d'Aigle, l'Albaſtre, l'Amiante, la Bélemnite, le Gip, la Pierre Hématites ou Sanguine, le Jaſpe, la Pierre Judaïque, la Pierre de Touche, l'Aiman, le Marbre blanc, cendré, jaune, brun, noir, porphyre, rouge, verd, la Pierre Serpentine, l'Oſteocole, la Pierre Ponce, la Pierre de Chaux, les Pierres à éguiſer ou Queux, la Pierre de Moulin, le Caillou, la Pierre Spéculaire, l'Emeri, le Talc, le Tripoli.

Ces dernières Pierres ne ſont pas toujours toutes de la même nature; quelques unes peuvent ſe changer en verre, & d'autres ſe convertiſſent en une chaux très fixe au feu.

Enfin

Digitized by Google

Les Terres. Enfin il faut ranger dans cette Claſſe, les Terres Foſſiles natives, qui ſont pour l'ordinaire graſſes, & qui pètries avec de l'eau peuvent ſe réduire en pâte, & qu'à cauſe de cela on appelle communément Bols; mais elles ne peuvent ſe diſſoudre ni par l'eau ni par le feu. Ces Terres ſont, l'Argille, l'Agaric Minéral ou Lait de Lune, la Terre Cimoliéne, la Terre à Foulon, le Bol blanc, la Terre Arménienne, la Terre de Chio, la Terre Erétrienne, la Terre Lemnienne, la Terre jaune, la Terre de Malte, la Terre rouge, les Crayes rouges, la Terre de Samos, la Terre de Selinuſe, toutes les Terres ſigillées, la Terre de Tokai.

Il y en a d'autres qui ſont plus maigres, telles que la Craye blanche, la Marne, l'Ochre.

DES DEMI-ME'TAUX.

La ſeptième Claſſe des Foſſiles contient ceux qui renferment ou des véritables Métaux connus, ou des Corps qui approchent ſi fort des Métaux, qu'on peut les regarder comme tels, & que même de bons Auteurs les ont rangés parmi eux. S'ils ſont très ſimples, on peut les rapporter commodément à trois eſpèces diférentes.

Les Vitriols. I. Les demi-Métaux qui ſont compoſés d'un véritable Métal & d'un Sel, unis enſemble.

On les appelle communément Vitriols, *Atramenta ſutoria*, *Chalcantha.*

Il y en a de deux ſortes: les uns doivent leur origine au Fer, & ils ſont de couleur verte; les autres ſont produits par le Cuivre, & ils ſont ordinairement d'un beau bleu. Quant aux autres Métaux il eſt fort rare de les trouver diſſous dans les Mines; parce que ce n'eſt pas là que ſe rencontrent leurs diſſolvants, qui ſont l'Acide de Nitre, ou l'Eſprit de Sel Marin. De là vient que vous ne trouverez preſque jamais de ſolution d'Or, d'Argent, de Mercure, de Plomb, d'Etain, liquide ou congelée; ou ſi vous en trouvez ce ſera en très petite quantité.

Il eſt vrai que le Plomb peut être diſſout dans un

Acide aſſez foible; mais la Chymie nous aprend qu'il eſt en même tems très difficile de le réduire en Cryſtaux, & qu'il quitte preſque dabord ſon Acide, pour ſe convertir en une poudre connue ſous le nom de Céruſe: cela eſt auſſi vrai de l'Etain.

Ainſi tout Vitriol Foſſile, qui juſques ici ait été tiré hors de la Terre, eſt formé ſeulement de Fer ou de Cuivre.

Je ne veux cependant pas nier que quelques particules d'autres Métaux ne puiſſent ſe mèler au Vitriol quand il eſt encore liquide, & ſe coaguler ainſi avec lui: mais que ces autres Métaux ſoient diſſous uniformément par le même diſſolvant, & qu'ils ſe joignent intimément avec le Fer & le Cuivre qui entrent dans le Vitriol, c'eſt ce qu'il faut prouver.

Le Diſſolvant de Mars & de Venus eſt le même, c'eſt un Acide qu'on peut ſéparer de l'un & de l'autre par un feu violent, & qu'on appelle Eſprit, ou Huile de Vitriol. L'Art tire auſſi ce même Acide de l'Alun, ou du Soufre, en condenſant la fumée qui s'en exhale lorsqu'il eſt enflamé.

Et même les Vitriols & le Soufre, naiſſent, ſe forment & ſe tirent de la même Matrice; je veux dire des Pyrites, qu'on expoſe à l'Air, après qu'on les a tirées de Terre, & qu'on délivre de leur Soufre ſuperflue, enſuite on les réduit en poudre, on les fait diſſoudre dans l'eau, & alors elles ſe cryſtalliſent autour de petites baguettes de bois placées pour cet éfet.

Le Vitriol ſe tire auſſi du Miſy des Anciens, par la ſeule ſolution & cryſtalliſation.

Il ſuit de là qu'il y a cinq ſortes de Vitriols. 1. Le verd, qui n'eſt composé que de Fer, & d'Eſprit de Soufre: il eſt fort eſtimé pour ſes Vertus médicinales, & très bon pour faire de l'encre. 2. Le bleuatre, qui eſt formé de beaucoup de Fer, & d'une moindre quantité de Cuivre, le tout diſſout par l'Eſprit de Soufre. Si vous en faites la diſſolution dans l'eau, & que vous y mettiez des lames de Fer, il les teindra d'un rouge de Cuivre, cè qui fait voir qu'il renferme quelque peu de ce dernier Métal. 3. Le Vitriol blanc; il ſemble diférer peu du véritable Vitriol verd; peut-être que toute la diférence qu'il y a entr'eux ne vient que de ce que le premier eſt produit par une chaleur un peu plus grande, comme nous voions que cela a lieu dans le Vitriol artificiel; car d'ailleurs leurs autres propriétés ſont abſolument les mêmes. 4. Le Chalcite ou Colcothar; c'eſt un véritable Vitriol rouge, qui eſt auſſi très ſemblable au verd, & que l'on peut reſoudre dans les mêmes principes: le Fer & l'Acide de Soufre entrent principalement dans ſa compoſition, & cela peut-être avec quelque mélange de Cuivre. 5. Le Vitriol de Chypre, ou de Hongrie, qui eſt tout à fait bleu: il eſt formé par le Cuivre ſeul, & par la même liqueur acide du Soufre. Il ſemble donc que le Sory qui eſt un Corps très acre, dur, craſſe, gras, glèbeux, n'eſt autre choſe qu'un Suc de Vitriol condenſé, de couleur cendrée ou noire, d'où ſe forme le Vitriol, par le ſeul ſecours de l'eau.

Ce qu'on appelle Melenteria, qui eſt un Corps cendré ou noir, glèbeux, & cauſtique, eſt auſſi de la même nature, de la même origine, & appartient à la même Claſſe.

Le Fer & le Cuivre ſont donc la baſe de toutes ces eſpèces de Vitriols, l'Acide de Soufre en eſt le diſſolvant, & l'Eau qui détrempe l'Acide, & qui range à leur place les glèbes de Métal, leur donne la figure & la transparence: ainſi il paroit qu'il faut chercher la raiſon de la diverſité qu'il y a entr'eux, dans la diférente proportion de ces trois principes, comme les Anciens l'ont remarqué.

Je le repète donc, l'Eau, les Eſprits acides du Soufre, & le Fer ou le Cuivre, mèlés en certaine proportion, & congelés enſemble, forment les Vitriols natifs.

Les Demi-Métaux Sulphureux.

II. Les autres demi-Métaux ſont un compoſé de Soufre & de Métal, joints enſemble. En voici les principaux.

Le Cinabre natif, ou le Minium des Anciens, eſt compoſé de Soufre & de Mercure fondus & unis dans les Mines mêmes par un feu ſouterrain: on en a une preuve dans le Cinabre artificiel. On le reſoud aiſément en véritable Soufre & en Mercure; & il paroit par là que la Nature ſeule produit en abondance du Soufre dans les Mines.

Le Stibium des Anciens, qui eſt le στίμμι des Grecs, & l'Antimoine des Modernes, eſt un composé de véritable Soufre, & d'une matière très ſemblable à du Métal. Si l'on pouvoit le rendre ductile ſous le marteau, il auroit toutes les véritables propriétés métalliques, & ſeroit un ſeptième Métal ductile. Mais on eſt obligé d'avouer que juſques ici on n'a pas connu la méthode de le purifier au point de le rendre tel; quoique Boyle aſſure, que par un Art ſecret on en a tiré un véritable Mercure fluide; & que même les Aprentifs, & ceux qui cherchent à faire des dupes, ſe vantent encore aujourd'hui de pouvoir executer la choſe. Il ſe fond au feu, & même il facilite la fuſion des autres Foſſiles.

Comme il eſt fragile, ſi on le mèle avec des Corps ductiles, il les rend auſſi fragiles.

Il en eſt de même de ſa Volatilité qu'il communique à tous les Corps qui ſont d'ailleurs fixes au feu, & cela preſque ſans aucune exception.

Il ajoute un nouvel éclat & une nouvelle beauté à l'Or.

Enfin, il paroit être d'une nature aſſez ſemblable à celle de l'Arſenic blanc.

Le Biſmuth, ou Biſemut, reſſemble à l'Antimoine; il eſt composé de petites lames poſées les unes ſur les autres; il eſt d'un blanc éclatant qui approche de celui de l'Argent: il eſt moins caſſant & plus dur que le précédent; il n'eſt pas ductile ſous le marteau; on a des preuves certaines qu'il renferme du Soufre; lorsqu'un Acide agit ſur lui, il ſe ſépare de ſa partie bitumineuſe: il eſt moins fixe au feu que les Métaux, & même il rend volatils & caſſans ceux avec leſquels on le mèle.

Le Zinck, ou Zain; il reſſemble fort au précédent, mais il eſt moins caſſant.

III. On peut auſſi rapporter aux Demi-Métaux tous ces Corps Foſſiles, Cryſtallins, Pierreux, & Terreux qui ſont mèlangés de parties véritablement métalliques; tels qu'on en trouve pluſieurs dans les Veines d'où l'on tire les Métaux. Leur nombre eſt très grand: en voici les principaux.

La Pierre Arménienne, ou Pierre d'Azur, ou Lapis Lazuli; elle eſt unie, de couleur bleue, & parſemée de paillettes qui brillent comme de l'Or; auſſi dit-on qu'elle contient beaucoup de ce Métal.

La Pierre Hématite ou Sanguine; elle eſt riche en matière métallique; elle reſſemble beaucoup au Fer, & ſublimée par le Sel Ammoniac, elle exhale une forte odeur de Soufre aromatique: c'eſt pourquoi elle a été appellée par quelques Perſonnes, Aroph, ou l'Aromate des Philoſophes.

La Pierre d'Aiman; elle aime le Fer, elle en a preſque la couleur, & eſt à peu près de la même nature.

On pourroit peut-être ranger auſſi dans cette Claſſe l'Ocre, qui ſemble n'être qu'une précipitation du Fer des Eaux chalybées.

Par tout ce qui vient d'être dit, on peut ſe former une idée des Principes qui entrent dans la formation des Foſſiles; & il paroit qu'on peut les rapporter principalement au Mercure, aux Soufres métalliques, aux Sels, aux Soufres combuſtibles, à la Terre & aux Pierres. On trouve au reſte, une grande diverſité entre ces Principes, ſi on les examine avec ſoin dans chaque Foſſile en particulier. Nous aprenons encore ici que les Foſſiles contiennent un Sel acide extrèmement actif, & que leurs autres Principes ne ſont mis en mouvement que par le feu ſeul.

DES VE'GETAUX.

Une Plante conſiderée en général.

La Seconde Claſſe des Corps qui ſont l'Objet de la Chymie comprend les Végetaux, auxquels on donne communément le nom de Plantes.

Par une Plante on entend un Corps hygraulique, qui contient dans diférens Vaiſſeaux, diverſes ſortes de fluides, & qui par quelqu'une de ſes parties extérieures eſt attaché à un autre Corps, du-

duquel il tire, par cette même partie, la matière qui le nourrit & le fait croitre.

Cette définition fait voir clairement comment une Plante difére de la Matière Foſſile que je viens de décrire, ſoit à l'égard de ſes parties ſolides, ſoit à l'égard de ſes divers Sucs, ſoit à l'égard de ſa compoſition totale, qui eſt due à l'union de ſes parties tant ſolides que fluides.

Sa partie extérieure, qu'on appelle Racine, & par le moïen de laquelle elle tire ſa nourriture, du Corps qui la lui fournit, la diſtingue auſſi ſuffiſamment de tout Animal connu.

Les parties ſolides des Végetaux ſont de la Terre pure, bien liée par une colle ténace & huileuſe, & qu'on ne peut en ſéparer que par le moïen d'un feu vif, & ouvert.

Les Vaiſſeaux des Plantes ne diférent pas ſeulement dans leur fabrique & dans leur poſition, mais il y a encore une très grande variété entre les matières qu'ils contiennent, & leurs vertus.

La Racine eſt deſtinée à affermir la Plante dans la Terre, ou, & c'eſt à ce ſeul égard que nous devons la conſiderer ici, à en tirer de la nourriture; quelques fois même toute ſa ſurface eſt propre à cette fonction, comme cela paroit clairement dans les Trufes, ou dans les Pommes de terre. *La Racine.*

Pour cela, toute ſa ſurface eſt parſemée d'une infinité de petites bouches, qui ſuccent le Suc nourricier, & l'introduiſent dans les Vaiſſeaux dont elles ſont les ouvertures, d'où il ſe diſtribue enſuite dans tout le Corps de la Plante. On peut comparer avec aſſez de juſteſſe ces Vaiſſeaux aux Veines lactées du méſentère, & aux autres Veines abſorbentes des Animaux.

Dès que le Suc y eſt entré, il n'a pas dabord les qualités qui ſont propres à la Plante; il eſt encore crud, & retient la nature des Corps qui le fourniſſent. Et ces Corps ſont ordinairement la Terre ou l'Eau, qui reçoivent de nouveau tôt ou tard ce que les Plantes en tirent: car toutes celles qui naiſſent ſur la Terre ou dans l'Eau, quand elles meurent, redeviennent partie de cette même Terre ou de cette même Eau; ou bien elles ſe diſperſent dans l'Air, d'où elles retombent dans le ſein de la Terre ou de l'Eau en forme de roſée, de brouillard, de nège, de grèle, de gelée blanche & de pluie. La Terre eſt donc un Chaos de tous les Corps paſſés, préſents, & futurs, duquel tous tirent leur origine, & dans lequel tous retombent ſurement.

L'Eau, les Eſprits, les Huiles, les Sels, & toutes les autres choſes qui entrent dans la formation des Plantes, ſont renfermées dans la Terre; un feu ſouterrain, ou un feu artificiel, ou la chaleur du Soleil les met en mouvement, & fait qu'elles ſe mèlent avec l'Eau, & que par ce moïen elles peuvent s'appliquer aux Racines des Plantes, qui pénétrent dans la Terre.

De même l'Eau de la Mer, des Rivières, des Lacs, reçoit, auſſi bien que la Terre, les Corps qui ſont diſperſés dans l'Air, & elle en contient encore pluſieurs autres, qu'elle diſſoud dans la Terre même.

Ces Sucs cruds, circulent donc dans les Plantes, en abondance, & avec aſſez de rapidité ſurtout au Printems; & ſi alors on les examine, on les trouve aqueux, fort dilaiés, & quelque peu acides; on en a une preuve convaincante dans ces liqueurs qui diſtillent au mois de Mars, par des inciſions faites au Bouleau, au Noïer & à la Vigne.

Enſuite ces Sucs pouſſés dans les divers organes de la Plante, par un éfet de la fabrique de la Plante même, par un feu ſouterrain, ou par la chaleur du Soleil, par le reſſort de l'Air, par la viciſſitude du Tems qui eſt tantôt humide, tantôt ſec, aujourdhui froid, & demain chaud, par le changement du Jour & de la Nuit, & par celui des Saiſons; ces Sucs dis-je, ſe changent inſenſiblement, ſe cuiſent, ſe perfectionnent par dégrés, ſe diſtribuent continuellement dans chaque partie, & deviennent ainſi les Sucs propres à la Plante.

Les Feuilles. Les Feuilles, en conſéquence de la conſtruction, du nombre & de la fineſſe de leurs Vaiſſeaux, reçoivent les Suçs les plus ſubtils; elles augmentent conſidérablement l'étendue de leur ſurface, & les expoſent preſque à découvert à l'Air, que diférentes cauſes rendent actif; par là elles les changent, les cuiſent & les façonnent tels qu'ils doivent être; après quoi elles les rendent à la Plante: de ſorte que les Feuilles font l'office de Poumons, comme les Obſervations de Malpighi nous l'aprennent.

Les Sucs propres aux Feuilles ſont une eſpèce de Miel, & dont elles ſont enduites pendant les Nuits de l'Eté, la Cire, la Manne, & le Théreniabin. Ces Sucs mis en mouvement, & cuits par la chaleur du Soleil, ſe condenſent par le froid de la Nuit; ce qui fait qu'on peut les recueillir aiſément.

Les Fleurs. Enſuite les Calices, les Pétales, les Etamines des Fleurs, avec leurs Sommets, perfectionnent encore davantage ces Sucs ainſi préparés, leur impriment plus fortement le caractère diſtinctif de leur Plante, les diſpoſent & les rendent propres à produire, à conſerver & à nourrir le nouvel Embryon; l'affinité que l'on remarque entre les Fleurs & les Feuilles, leur proximité, l'origine des Boutons, & la conſtruction des Fleurs, ne nous permettent pas d'en douter.

C'eſt dans les Fleurs que nait cette odeur agréable, ſi propre à remettre les eſprits dans leur aſſiète naturelle, & à rappeller à la vie, pour ainſi dire; & cette odeur eſt dans toute ſa force, lorſque la Fleur eſt parvenue à ſon état de perfection; c'eſt peut-être une liqueur dont l'odeur prolifique eſt favorable à l'Embryon: au moins eſt-il certain que c'eſt une liqueur très pure & très excellente, qui mêlée avec d'autres choſes, perd une partie de ſon mérite & de ſon prix.

C'eſt auſſi dans les Fleurs que ſe produit un véritable Miel, qui découle dans des reſervoirs artiſtement travaillés que la Nature prévoïante à placé au bas des Pétales de la Fleur. Les Abeilles vont le prendre là, & enſuite elles le tranſportent dans leurs ruches où elles en forment des Raïons, qu'elles affermiſſent avec de la Cire.

Et cette Cire ſe forme encore aux Sommets des Etamines, auſſi bien que ſur les Feuilles: les Abeilles la ramaſſent avec leurs pieds, que les petites pointes, dont ils ſont hériſſés, rendent propres à cet ouvrage; elles la forment enſuite en petites boules, dont elles chargent la partie poſtérieure de leur Corps, pour les emporter dans leurs ruches, où elles les emploient à la compoſition & à l'affermiſſement de leurs Raïons.

La Semence. Le Fruit renferme la Semence, avec ce qui y eſt contenu. La Semence eſt l'Embryon de la Plante avec ſes diverſes enveloppes: celles-ci ont à peu près le même uſage dans les Plantes, que les Membranes qui environnent les Fœtus des Animaux; quelques fois il n'y a qu'une de ces enveloppes, quelques fois il y en a deux ou un plus grand nombre; l'Embryon leur eſt adhèrent par un filet ombilical. Elles ſont ordinairement remplies d'un Beaume renfermé dans des petites cellules deſtinées à cet uſage. Ce Beaume ſemble être une Huile portée à ſa plus grande perfection, que la Plante dépoſe ici toute préparée dans de petits reſervoirs. Par le moïen de ce qu'il a d'huileux & de ténace, il écarte de l'Embryon toute humidité étrangère; par ſa viſcoſité il retient cet Eſprit ſubtil, pur & volatil, qui eſt la plus parfaite production de la Plante, & que les Alchymiſtes appellent Eſprit Recteur, Habitant du Soufre, Archée, Serviteur de la Nature.

On n'a jamais remarqué que cette Huile entrat dans les Vaiſſeaux de l'Embryon; ils ſont trop petits pour cela, & l'Huile eſt trop épaiſſe. Peut-être que l'Eſprit excité par la force de la Végetation, inſinue dans les Alimens de l'Embryon un principe de vie, & leur imprime le caractère qui ſert à en diſtinguer l'eſpèce: après quoi tout ſe change & revet la nature qui eſt propre à cette Plante. Au moins eſt-il certain que cet Eſprit a une éficace qui lui eſt particulière; car s'il vient à ſe perdre, l'Huile qui reſte eſt inſipide & n'a plus rien d'actif: c'eſt lui qui donne à la Plante ſon odeur & ſon gout, & même une partie de la couleur qui lui eſt propre. Iſaac Hollandus appelle cet Eſprit, la Quinteſſence de la Plante.

Cependant comme les Fibres ſeches & caſſantes des Plantes, demandent d'être ramollies de tems en tems pour pouvoir ſe plier ſans ſe rompre, elles ſont pourvues d'une autre eſpèce d'Huile qui coule dans des Vaiſſeaux particuliers, le long des Filamens ligneux: on peut voir cette Huile au milieu du bois, d'où elle diſtille quand il eſt échaufé; par la chaleur, & avec le tems, elle ſe change aiſément en Beaume, ou en Réſine.

L'Ecorce.

Lorſque cette Huile, moins volatile que les autres Sucs, eſt cuite par la chaleur de l'Eté, elle eſt portée dans l'Ecorce, qui eſt fournie de petits reſervoirs, comme la Membrane adipeuſe des Animaux; cette Huile là raſſemblée y eſt d'abord fixée par les premiers froids de l'Automne, & forme comme une couverture de graiſſe qui ſert à défendre tout le Corps de la Plante contre le froid de l'Hiver, & à empècher que la gelée ou l'eau ne la gatent. Elle contient toujours un Eſprit acide, qui eſt l'antidote de la pourriture. Il y a telles Plantes qu'on nous apporte de l'Aſie & des Indes dont tout le prix eſt dans cette Huile de l'Ecorce; nous le voions dans la Canelle qui croit en Aſie; c'eſt de l'Ecorce de cet Arbre qu'on tire cette excellente Huile, qui ſe vend au poids de l'Or; & l'Ecorce de ſa Racine fournit une autre Huile très admirable & d'un grand uſage dans la Médecine; c'eſt mal à propos qu'on lui a donné le nom d'Huile de Camphre à cauſe de ſon odeur. Le bois de Saſſafras, qu'on nous apporte d'Amérique, renferme auſſi dans ſon Ecorce une Huile fort eſtimée, auſſi bien que le Quinquina, ce fameux fébrifuge qui croit dans les mêmes contrées. Il en eſt de même de pluſieurs de nos Plantes médicinales de l'Europe; c'eſt ſouvent dans leur Ecorce qu'il faut chercher leur principale vertu; on en a des exemples dans le Caprier, le Tamaris, & le Frène. L'Ecorce eſt donc remplie de cette Huile pendant l'Hiver; mais par la chaleur du Printems & de l'Eté les autres Sucs, qui abondent en Eau, en Sel, & en Savon, propres à toute la Plante, traverſent en abondance cette couverture extérieure des Arbres; c'eſt pourquoi dans ce tems là, on en tire par la Chymie des principes tout diférens de ceux qui s'y trouvent dans une autre Saiſon. L'Huile propre à l'Ecorce, & dans ſon état naturel, eſt liquide; mais elle s'épaiſſit avec le tems ou par la chaleur du Soleil, & peu à peu elle acquiert la conſiſtence d'un Beaume, & alors on lui donne un autre nom. Un plus long-tems & un plus grand dégré de chaleur la rendent encore plus épaiſſe, & en font une Huile à moitié réſineuſe; enfin les mêmes cauſes augmentées, ou continuées, la changent tout à fait en véritable Réſine, dont auſſi elle prend le nom; cette Réſine qui doit ainſi ſon origine à l'Huile, contient une moindre quantité d'Eſprit acide, elle s'enflame & elle ſe fond au feu, elle ſe diſſoud & ſe mèle aiſément avec l'Huile, mais l'Eau n'a jamais aucune priſe ſur elle pour la diſſoudre; elle ſe durcit au froid, & alors elle perd ſa ténacité huileuſe, & devient caſſante. Mais cette même Réſine change auſſi de nom, car cuite & durcie encore davantage, on l'appelle Colophone. On trouve auſſi dans l'Ecorce un autre Suc, qu'on nomme Gomme; c'eſt une matière fléxible, ténace, fuſible & inflamable, qui conſerve ſa ténacité dans le froid, à moins qu'il ne ſoit exceſſif, & qui peut ſe diſſoudre entièrement dans l'eau. Ce mucilage huileux eſt comme un vernis qui ſert à couvrir & à défendre les Boutons des Arbres, dont il ſe ſépare cependant aiſément par une chaleur humide, de ſorte qu'il n'eſt pas à craindre que venant à ſe durcir il nuiſe à ces tendres rejettons.

Lorſque la Gomme ſe mèle auprès de l'Ecorce avec la Réſine, ce qui arrive très ſouvent dans les Plantes qui appartiennent à la Claſſe des Umbellifères, il ſe forme un Suc qu'on appelle Gomme-Réſine; auſſi eſt-il compoſé en partie d'une matière qui ſe diſſoud aiſément dans l'eau, & qui a toutes les qualités de la Gomme; & en partie d'une autre matière qui ſe mèle facilement avec l'Huile, qui fuit l'eau, & qui eſt une vraie Réſine. L'Aloës, le Galbanum, la Myrrhe & pluſieurs autres, ont cette propriété.

Enfin chaque Plante a ſon Suc particulier, qui eſt produit par toutes les forces réunies de chacune des parties de la Plante, qui agiſſent ſucceſſivement ſur le Suc crud qui y entre; de là vient que ce Suc ainſi préparé contient les véritables propriétés & vertus de la Plante. Il n'eſt preſque pas poſſible de le rapporter à aucune Claſſe de choſes connues; on doit le regarder comme quelque choſe de ſingulier.

Le Suc propre.

Si vous examinez une Feuille de grande Chélidoine, adhèrente à ſa Plante encore vivante & verte, vous verrez qu'il part du pédicule de cette feuille des Fibres qui ſe diſperſent de tout coté, qui jettent des petits rameaux, qui ſe joignent enſemble, & forment ainſi un ouvrage à réſeau très compoſé, & qui occupe preſque toute l'étendue de la feuille. Faites une piquure à l'une de ces Fibres, auſſi-tôt il en ſort un Suc abondant, de couleur d'Or, & qui contient les véritables propriétés de la Chélidoine. De même auſſi dans l'Aloës commun, il y a des conduits particuliers qui renferment un Suc jaune & amer que l'Art peut en tirer: c'eſt encore ainſi que l'Opium, qui eſt premièrement une liqueur de couleur de lait, diſtille par une inciſion faite au Pavot. Si l'on mèle ces Sucs avec les autres Sucs de la même Plante, il reſulte de ce mélange un compoſé fort diférent de ce qu'étoit chacun de ces Sucs pris ſéparément.

Voilà, ce que j'ai cru devoir remarquer ſur l'Hiſtoire des Plantes, avant que d'expliquer les diférentes Méthodes, que ſuit la Chymie dans ſes Opérations ſur les Végetaux; & je ne vois pas qu'il ſoit néceſſaire de m'étendre davantage là-deſſus; j'en ai dit aſſez pour prouver que c'eſt en vain que certains Chymiſtes promettent de faire voir, ſéparées des autres, ces parties des Végetaux, qui contiennent toute la vertu particulière de chaque Plante. Il faut pour en venir à bout, qu'ils emploient des moïens tout diférens ce ceux dont ils ſe ſervent; ou autrement, quelque peine qu'ils ſe donnent, ils n'avanceront rien, au contraire ils nous jetteront dans l'erreur. Avec le reſpect qui eſt du à des Auteurs de réputation, je prendrai la liberté de dire que la diſtillation, la fermentation, la putréfaction & la combuſtion, changent ſi fort la conſtitution particulière d'une Plante, & par conſéquent les vertus médicinales qui en dépendent, qu'il faut s'en ſervir avec beaucoup de précaution, avant qu'il ſoit permis de prononcer en conſéquence de quelques-unes de ces Opérations, ſur la véritable cauſe de ces Vertus. Il ne faut cependant pas à cauſe de cela revoquer en doute l'utilité de la Chymie: au contraire on doit cultiver cette Science avec plus de ſoin, par ce que c'eſt la ſeule qui nous indique ce qu'on peut tirer de chaque choſe donnée par telle Opération déterminée, & parce que c'eſt encore la ſeule qui corrige les erreurs de ceux qui s'y appliquent. Ces deux avantages la rendent ſuffiſamment recommandable, & font qu'elle peut nous conduire à une infinité de belles découvertes.

L'Eſprit Recteur, l'Huile ſubtile ou réſide proprement cet Eſprit; un Sel Acide, un Sel Neutre, un Sel Alcali fixe ou volatil, une Huile mèlée avec du Sel en forme de Savon, & un Suc Savoneux qui en reſulte; une Huile très adhèrente avec de la Terre, dont on ne peut pas la ſéparer aiſément; enfin une Terre pure qui ſert de baſe ferme à tous les autres; voilà quels ſont les principes qu'un Artiſte prudent peut tirer des Plantes par le moïen de la Chymie, & qu'il eſt en état de ſéparer les uns des autres.

DES ANIMAUX.

La troiſième Claſſe des Corps, ſur leſquels roulent les Opérations de la Chymie, s'appelle le Règne Animal. Le but des Chymiſtes eſt uniquement d'examiner ce qu'il y a de Corporel dans les Animaux, en laiſſant à quartier l'autre principe dont ils ſont compoſés; ainſi quand ils parlent d'un Animal, ils entendent ſimplement ſon Corps, ou quelques unes de ſes parties. Dans ce ſens donc un Animal eſt un Corps hygraulique, qui vit en conſéquence d'un mouvement continué & déterminé d'humeurs qui y circulent ; & qui a intérieurement des Vaiſſeaux, ſemblables aux Racines des Végetaux, par leſquels il attire la matière qui lui ſert de nourriture & qui le fait croitre.

Ces Vaiſſeaux, qui tiennent ici lieu de Racines, dans preſque toutes les eſpèces d'Animaux connus, aboutiſſent la plupart aux Inteſtins grèles ; on les appelle Veines lactées & Veines du Méſentère. Le manger & le boire appliqués aux ouvertures de ces Vaiſſeaux abſorbents, fourniſſent la matière qui ſert à nourrir les Animaux, & ſont pour ceux-ci ce que la Terre eſt pour les Végetaux. Ainſi les ſurfaces concaves de la Bouche, de l'Eſophage, du Ventricule, des Inteſtins grèles, qui ſont intérieures à chaque Animal, ſont les parties auxquelles les Alimens s'appliquent. D'où il paroit que les Plantes tirent leur Suc nourricier par des Racines extérieures, au lieu que les Animaux le tirent par des Racines qu'ils ont dans l'intérieur de leur Corps. La Terre qui fournit la nourriture aux Végetaux, les environne extérieurement ; mais ce qui fournit la nourriture des Animaux, eſt conſtamment dans l'intérieur de leur Corps : & cela a même lieu dans ces Animaux, qui ſont naturellement fixés & adhèrents à quelqu'autre Corps ; tels que les Moules, les Huitres, & d'autres Zoophytes, attachés par de forts ligamens à une Coquille, qui eſt elle même fixée contre un morceau de roc, ou de bois. Cette Coquille auſſi longtems que l'Animal eſt en vie, tire ce qui lui ſert de nourriture, ce qui la fortifie & la fait croitre, du Corps qu'elle renferme, par des petits Vaiſſeaux deſtinés à cet uſage ; l'Animal qui y eſt renfermé a dans la cavité de ſes Inteſtins les Alimens qui le nourriſſent, & qu'il a avalés par la Bouche, comme les autres Animaux qui ſont libres, & qui peuvent changer de place.

Il y a plus : les Fœtus des Animaux Ovipares, ſont rênfermés dans leur Coque ; là échauffés par une chaleur fécondante, ils ſe nourriſſent du blanc de leur Oeuf, ils croiſſent & ſe fortifient au point de pouvoir ſe tirer du jaune où ils ſont comme enracinés, & de ſortir de leur priſon en rompant la Coque qui les couvre. De même les Fœtus des Animaux vivipares ſont renfermés dans des Oeufs adhèrens au Ventre de leur Mère, par le moïen du Placenta; ils y ſont nourris & ſoutenus par le Cordon Ombilical. Cependant ces Fœtus, qui dans ce tems là reſſemblent ſi fort à une Plante par leur Placenta, par le jaune de leur Oeuf, par leur Cordon Ombilical, & par leurs Vaiſſeaux Ombilico-Hépatiques, prennent auſſi avec leur Bouche la liqueur contenue dans l'Amnios, la font deſcendre dans leur Inteſtins, & par là ſe nourriſſent comme les autres Animaux.

On voit donc ici la reſſemblance, & en même tems la diférence qu'il y a entre une Plante & un Animal.

Et de plus, comme il y a des Plantes qui ſont fixes dans la Terre, d'autres qui flottent dans l'Eau, & des troiſièmes qui vivent ſur Terre & dans l'Eau, de même nous voïons qu'il y a des Animaux terreſtres, aquatiques & amphibies.

Enfin comme les Plantes tirent de l'air certaines humeurs, qui viennent s'appliquer aux petites ouvertures qui ſont à leur ſuperficie; il en eſt de même des Animaux.

Nous découvrons encore une grande conformité entre ces deux eſpèces d'Etres, par raport aux Alimens qui ſervent à leur ſubſiſtance. Comme les Plantes ſont compoſées d'un Suc qu'elles tirent de la Terre, de même les Animaux ſe nourriſſent des Végetaux, ou bien d'autres Animaux, mais qui ſe ſont nourris eux mêmes des Sucs des Végetaux; ainſi les uns & les autres ſont formés de la même matière.

Et comme ce Suc que les Plantes reçoivent de la Terre, eſt encore crud, & n'a pas les propriétés de la Plante dès qu'il entre dans les Racines; de la même manière auſſi la nourriture qu'un Animal vient de prendre, & qui ſe convertit en Chyle, ne revêt pas d'abord la nature de l'Animal, mais conſerve encore pendant longtems celle des Corps qui l'ont fournie.

Il eſt vrai que dans la ſuite, par l'action du Corps Animal, cette nourriture ſe mélant avec d'autres humeurs déja cuites, ſe change inſenſiblement d'une façon très ſurprenante, & prend diverſes formes ſuivant les diférentes parties auxquelles elle eſt deſtinée; comme j'aurai occaſion de le faire voir dans un autre endroit. Il me ſuffit à préſent de remarquer que plus les Alimens ont circulé longtems dans les diverſes parties du Corps; que plus eſt grand le nombre des divers fluides avec leſquels ils ont été mèlés & incorporés; plus auſſi ils ſont éloignés de leur nature primitive & approchent de celle du Corps dans lequel ils ſont.

Eſprits dans les Animaux.

Parmi les Humeurs des Animaux, il y en a une qui eſt beaucoup plus ſubtile & plus volatile que les autres; on l'appelle Eſprit: il paroit que cet Eſprit a une éficace tout-à-fait ſingulière & qui diſtingue chaque Animal de tout autre. Nous en voions l'éfet ſur les Chiens de chaſſe qui peuvent ſuivre pendant fort long-tems, & diſtinguer au milieu d'une infinité d'autres, les traces de l'Animal qui a d'abord frapé leur odorat; ils nous montrent la même ſagacité quand il s'agit de leur Maitre, ils ne manquent jamais de le trouver quoiqu'il ait paſſé dans les rues les plus fréquentées, ou dans des lieux où il y a toujours un grand concours de monde. Cela nous aprend combien ces Vapeurs qui s'exhalent des Corps doivent être ſubtiles, & diſtinctes de toute autre choſe. Il ſemble qu'elles ſont d'une nature huileuſe, ou qu'elles réſident dans un véhicule huileux des plus ſubtils. C'eſt au moins là ce que nous en devons penſer, ſi nous en jugeons par leurs autres propriétés, & par l'Analogie.

Leur Eau

L'Eau fait la plus grande partie des Humeurs des Animaux, de même que de bien d'autres fluides; elle eſt même ſi intimément mèlée avec toutes leurs parties ſolides, qu'il n'y en a preſque aucune qui en ſoit entièrement privée; c'eſt ce que la Chymie nous a apris il y a déja longtems.

& leur Sel.

Les Animaux ont un Sel qui leur eſt particulier, qui difére de ces Sels qu'ils prennent avec leurs Alimens, & que l'action de leur Corps n'eſt pas capable d'altérer.

On n'a jamais découvert que ce Sel fut fixe.

On ne l'a pas trouvé non plus aſſez volatil pour que la chaleur de l'Animal le plus chaud, pendant qu'il eſt en ſanté, put le faire exhaler.

Si cependant on l'expoſe à un dégré de feu un peu plus grand que celui qui eſt néceſſaire pour faire bouillir l'eau, il devient entièrement volatil.

Jamais perſonne n'a vu ce Sel Acide, à moins qu'il n'ait été rendu tel par ce que l'Animal a fait entrer en ſon Corps.

Aucune Expérience n'a jamais fait voir non plus que ce fut un Sel Alcali dans les Animaux qui ſe portent bien, ni même dans ceux qui ſont malades; je ne l'ai pas trouvé tel dans de l'Urine qui avoit été retenue pendant cinq jours dans le Corps par une violente Iſchurie, & que j'ai examinée avec ſoin.

Cependant la putréfaction, ou un feu ardent, rendent tout ce Sel Alcali. Mais dans ſon état naturel, lorſque pour le réduire en petites maſſes ſolides, on n'a fait que de le poſer dans un lieu tranquile, & de le laiſſer épaiſſir, il eſt diférent de toute autre eſpèce de Sel connue juſqu'à préſent: ſa nature approche pourtant aſſez de celle du Sel Ammoniac, quoiqu'il en difére à l'égard de pluſieurs de ſes propriétés. Car le Sel Ammoniac expoſé à un feu violent ſe ſublime tout-à-fait, & cela ſans changement; au lieu que celui qu'on tire, par le moïen du feu, de l'Urine, qui eſt une véritable leſſive des Sels Animaux, devient dès la première fois entièrement Alcali.

En un mot, après pluſieurs Expériences pour déterminer la véritable Nature du Sel des Animaux, tel qu'il exiſte dans un Corps ſain, & tel qu'il eſt quand il y agit par la vertu qui lui eſt propre, on a découvert que c'étoit un Sel doux, qu'une Huile qui lui eſt jointe rend un peu Savoneux, qui tient le milieu entre ce qu'on appelle Sel volatil & Sel fixe, qui n'a aucune marque d'Alcali ou d'Acide, qui peut ſe réſoudre aiſément en une Huile puante & un Sel Alcali volatil, & qui par là eſt fort diſpoſé à ſe putréfier.

Et il ne faut pas s'en laiſſer impoſer par un Sel fixe qui ſe trouve dans les Cendres de l'Urine brulée au feu. Ce n'eſt autre choſe que du Sel Marin que l'Animal a pris avec ſes Alimens, & qui peut ſoufrir toutes les actions du Corps, & être digeré pluſieurs fois, ſans que ſa nature en ſoit aucunement alterée.

C'eſt auſſi là l'origine de ce peu d'Acide qu'on tire du Sang humain, avec beaucoup de peine, & par un très grand dégré de feu; car il paroit que ce n'eſt qu'un Eſprit acide de Sel Marin mèlé de Terre, & qui a été expoſé à l'action d'un feu très violent.

De là vient que les Animaux, qui n'uſent d'aucun aliment où il entre du Sel Marin, n'ont point de Sel fixe dans leur Urine, ni rien d'acide dans leur Sang.

Huiles des Animaux.

Les Chymiſtes examinant les Huiles des Animaux, trouvent qu'il y en a de diférentes eſpèces. Ils en font voir quelques unes qui ſont ſi ſubtiles, qu'elles peuvent ſe mèler avec l'eau, & ſont volatiles à un petit dégré de feu: à cet égard elles approchent des Eſprits des Végetaux, mais elles diférent beaucoup de ceux qu'on en tire par le moïen de la fermentation.

Ils découvrent encore ici une autre eſpèce d'Huile qui eſt extrèmement douce & qui contient très peu de Sel; elle ſert à rendre gliſſantes les parties ſolides du Corps. Dans la cavité des Os cette Huile s'appelle Moëlle, dans la membrane adipeuſe on lui donne le nom de Graiſſe, car c'eſt dans ces deux endroits quelle eſt reſervée pour les uſages qui lui ſont propres: elle radoucit les humeurs acres du Corps; & c'eſt cette même Huile qu'on voit quelques fois nager ſur la ſuperficie du Sang.

On a de plus découvert ici une Huile diférente des précédentes, qui eſt intimément jointe avec les Sels des Animaux, & par là les rend ſavoneux & propres au Corps dans leſquels ils ſont. Si vous l'en ſéparez, vous trouvez que ſa nature difére toujours de celle des autres Huiles dont je viens de parler : elle eſt plus acre, plus puante, & volatile.

Il y a auſſi une Huile qui ſert à unir étroitement entr'eux les Elemens des parties ſolides, ſans cependant leur faire perdre le dégré de flexibilité néceſſaire. Cette Huile eſt jointe étroitement avec les Elemens terreſtres, & elle ne peut pas être ſéparée aiſément; il faut pour cela un feu très violent, ou une putréfaction produite par une action, longtems continuée, de l'air, de l'eau, & de la chaleur ; alors elle perd ſa partie huileuſe volatile, & il n'en reſte que des cendres, qui ont très peu de conſiſtence. Toutes les fois que cette Huile eſt ſeule, elle ſe manifeſte auſſi-tôt par ſa puanteur inſuportable.

Enfin l'Huile la plus ſingulière qu'on ait découvert dans les Corps des Animaux, eſt celle qu'on tire de leurs Humeurs épaiſſies, & expoſées à un feu pouſſé au plus haut dégré poſſible, & continué longtems. On donne à cette Huile le nom de Phosphore, elle eſt compoſée d'une matière inflamable qui prend feu dans l'air, qui ſe conſume, & ne laiſſe qu'une liqueur acide & fixe.

La Terre dans les Animaux.

La dernière choſe qu'on trouve dans les Animaux, c'eſt de la Terre, qui ſert comme de baſe à tout le Corps, qui en lie toutes les parties, & donne aux Humeurs, le dégré de fixité néceſſaire.

Si cette Terre difére de la Terre pure des Végetaux, cette diférence eſt ſi petite qu'elle n'eſt preſque pas ſenſible: car toutes les fois qu'on les examine l'une & l'autre lorſqu'elles ſont exactement ſéparées de tout autre Corps, on les trouve parfaitement ſemblables. On en a une preuve dans les Coupelles, & dans ces petits Fourneaux dont les Eſſaïeurs ſe ſervent pour éprouver les Métaux: on ne peut les faire qu'avec une matière terreſtre tout à fait ſimple, qui expoſée au feu ne ſe fonde ni ne ſe change point en verre. Or l'éfet eſt le même ſoit qu'on prenne pour cela de la Terre pure, extraite

traite des cendres de Végetaux brulés, ou d'Animaux, & ſéparée exactement de tout autre Corps étranger. Les parties terreſtres qu'on tire de là ne diférent dans aucune de leurs propriétés.

Voilà quels ſont les Elémens qui entrent dans la compoſition du Corps Animal; l'Art les découvre & les fait voir tels que nous venons de les décrire; & juſques ici on n'y a pas remarqué une plus grande variété.

Leurs Elémens Chymiques.

Il ne faut cependant pas s'imaginer que ſi l'on mèle avec ſoin ces Elémens entr'eux, après qu'on les aura tous ſéparés exactement, ils reproduiront ces mêmes Humeurs naturelles, dont on les a extrait. Au contraire, le compoſé qui réſultera de là ſera quelque choſe de tout à fait diférent. Car dans chaque partie du Corps animal nous trouvons des Humeurs d'une nature ſi ſingulière, qu'elles paroiſſent très diſtinctes de toutes les autres. La Bile amère, par exemple, a une ſeule place qui lui eſt affectée; celle du Foie en a une autre; la Semence eſt travaillée & perfectionnée dans les Organes qui lui ſont propres; les Eſprits animaux naiſſent dans un autre endroit. Le Chyle eſt diférent dans l'eſtomac, dans les inteſtins, dans le méſentère, dans le canal thoracique, dans la veine cave, dans le cœur, dans les poumons & dans les artères: cela étant, que faut-il penſer du Lait, de la Graiſſe, de la Lymphe, du Serum du Sang, de la Salive, du Sang, de l'Urine, & des autres choſes qui ſont produites par le Chyle?

Ce qui vient d'être dit, fait voir clairement, qu'il y a une très grande conformité entre les Elémens des Animaux & des Plantes; il ſemble même que les premiers ſont faits de la matière des derniers; & que la principale diférence qui eſt entr'eux conſiſte dans la variété de leur ſtructure, & dans la circulation des Alimens, qui eſt plus rapide dans les Corps des Animaux.

En voilà aſſez pour nous faire connoitre l'Objet de la Chymie. Paſſons à autre choſe.

Digitized by Google

Les Actions de la Chymie.

La Chymie conſiſte donc dans l'examen des Corps, qui ſont compris dans ces trois Claſſes dont nous avons parlé juſqu'à préſent. Le changement qu'elle produit en eux s'opère par le ſeul mouvement, mais avec quelque diférence; car ou il faut en exciter un nouveau, ou ſupprimer celui qui exiſtoit déja, ou l'augmenter, ou le diminuer, ou changer ſa direction; & ces variations s'executent quelques fois dans toute la Maſſe qui conſerve encore ſa forme, & ſouvent auſſi dans chacune des particules qui la compoſent. • C'eſt donc de ces actions, qui ſont très ſimples, que dépendent tous les éfets que la Chymie eſt capable de produire; & cependant, à cauſe de la diverſité & de la prodigieuſe multitude des particules qui compoſent les Corps, ces éfets ſont des plus ſurprenans, & nous offrent une infinité de ſpectacles nouveaux. Si l'on y veut penſer murement, on trouvera qu'ils ne ſauroient avoir d'autres cauſes que celles que je viens d'indiquer, & qui ſont les ſeules que la Chymie puiſſe emploier. Conſiderons, par exemple, un ſeul Corps; ſupoſons que toute ſa Maſſe eſt en repos, & que toutes les parties qui la compoſent y ſont auſſi les unes à l'égard des autres, comme elles y étoient dès le premier moment de ſa création: eſt-ce que ce Corps ne continuera pas à être toujours le même, & à l'abri de tout changement? Qu'on exerce ſur lui tout le pouvoir de la Chymie, ſi par là on ne produit aucun mouvement ſoit dans la totalité de ſa Maſſe, ſoit dans quelqu'une de ſes parties, il reſtera tel qu'il étoit auparavant. Concevons de plus qu'on imprime à ce Corps un mouvement qui meut toute ſa Maſſe, mais de façon que les parties qui la compoſent n'en reçoivent aucune altération; nous ne laiſſerons pas que d'avoir toujours la même idée de ce Corps, à l'exception que nous nous le repreſenterons changeant de ſituation à chaque moment. Mais ſi les particules de ce Corps ſont miſes en mouvement; alors on conçoit aiſément qu'il peut réſulter de là un très grand nombre d'éfets diférens les uns des au-

autres, & qu'il eſt impoſſible de déterminer. Toute la Chymie ſe réduit donc à joindre ou à ſéparer; il n'y a pas une troiſième choſe qu'elle puiſſe faire; ainſi toutes ſes Opérations peuvent ſe raporter à ces deux chefs, ſans en excepter aucune. Et cette grande ſimplicité ne doit choquer perſonne, comme s'il étoit impoſſible qu'elle fut la ſource de tant de productions, ſi fort diverſifiées, & dont les éfets ſont ſi ſurprenans & ſi nouveaux; car il y a longtems qu'on ſait que la ſeule application mécanique de divers Corps, ſuffit pour produire des variétés étonnantes dans les Corps compoſés. Et n'a-t-on pas encore dans les Combinaiſons arithmétiques une preuve évidente, que d'un petit nombre d'Elémens, diſpoſés & arrangés diféremment entr'eux, on peut former une ſuite innombrable de nouveaux Corps? Enfin l'application d'un Corps à un autre, découvre ſouvent des propriétés, cachées juſques alors. Si jamais un Aiman n'avoit été aſſez voiſin d'un autre Aiman, pour ſe trouver dans la Sphère de ſon activité, la vertu magnétique ſeroit encore à préſent quelque choſe d'inconnu dans la Nature; & ſi l'on n'avoit jamais vu un morceau de Fer joint à cette même Pierre, on ignoreroit encore cette ſurprenante attraction qui règne entre ces deux Corps; ou ſi enfin on n'avoit jamais approché un morceau de Fer aimanté d'un autre, aimanté ou non, n'importe, quel eſt l'Homme qui auroit connu cette vertu cachée qui dans ce cas produit des mouvemens ſi ſinguliers? On voit auſſi dans l'hiſtoire des Menſtrues, ou Diſſolvans, qu'il y a pluſieurs autres Corps qui ont la faculté d'agir les uns ſur les autres; faculté qui ne paroit point, ſi l'on ne joint pas ces Corps enſemble, mais qui ſe manifeſte dès qu'on les approche l'un de l'autre. Cela prouve donc clairement que la réſolution des Corps compoſés en parties ſimples, & que le mélange de diverſes parties ſimples, peut produire une infinité de choſes inconnues auparavant.

Propriétés qu'acquèrent les Corps par le ſeul changement de leur figure

Si un Corps ſubit quelque changement, ſans rien perdre de la quantité de ſa matière, il n'y a que ſa figure qui ſoit changée, ou ſa ſuperficie qui ſoit variée ; & cependant ce ſimple changement ne laiſſe pas que de produire dans ce Corps des propriétés nouvelles. La Mécanique nous en fournit pluſieurs exemples: avec un même morceau d'Acier, dont on ne fait que changer la figure, on forme des Inſtrumens qui ſervent à des uſages bien diférens. Qu'on faſſe avec une once d'Acier un Coin, un Couteau, un Poignard, une Lancette, une Sphère, un Cube, un Cylindre, un Priſme, une Pyramide, ou un Cone, chacun de ces Inſtrumens n'aura-t-il pas une éficace qui lui ſera propre & nouvelle?

Tout cela prouve que la ſimplicité des Actions Chymiques n'empèche point qu'elles ne puiſſent produire une infinité d'éfets, & même très variés.

Il eſt néceſſaire de ſe former là-deſſus de juſtes idées, parce que les Chymiſtes ſont toujours dans le préjugé, que leur Art renferme réellement quelque choſe de plus myſtérieux. Mais ſi vous examinez ce qu'ils font de plus conſiderable, vous ſentirez dabord la vérité de ce que j'ai dit. Car on peut raporter ici la calcination, la fixation, la vitrification, la ſublimation, la fermentation, la putréfaction, la digeſtion, la dépuration & l'adunation, avec toutes les autres Opérations qu'ils prétendent leur être particulières.

L'Analyſe Chymique ne nous préſente pas les parties des Corps telles qu'elles exiſtoient auparavant dans les Corps mêmes.

Il ne faut cependant pas croire que les parties d'un Corps ainſi ſéparées, ſoient telles qu'elles étoient dans les Corps, avant leur ſéparation. Car comme les mêmes actions qui déſuniſſent ces petites parties, peuvent auſſi les changer conſiderablement, on tombe ſouvent dans l'erreur ſi l'on conclud que les Corps, lors qu'ils étoient encore compoſés, contenoient réellement ces mêmes Elémens.

Par la réſolution des Corps, il ſe produit auſſi ſouvent dans leurs parties certaines propriétés nouvelles, qui ne ſe ſeroient jamais manifeſtées par aucun éfet dans le Corps d'où ces parties ont été tirées;

rées: on en pourroit donner une infinité d'exemples.

De ces deux remarques il ſuit, que les Chymiſtes ne raiſonnent pas fort juſte, quand ils prétendent rendre ſenſibles par le moïen de leur Art les premiers Elémens des Corps, & pouvoir déterminer la nature des compoſés, par la connoiſſance qu'ils ont des Elémens que les Opérations Chymiques en ſéparent.

Atomes Phyſiques.

Il eſt vrai qu'un examen attentif des Corps nous aprend qu'il y a dans la nature des Corpuſcules, qui étant ſéparés de tout autre, ne peuvent être changés par aucune cauſe connue, juſqu'à préſent; ſoit que le CRE'ATEUR leur ait donné une dureté exceſſive, plus grande même que celle du Diamant, & qui empèche toute diviſion ultérieure & tout changement; ſoit qu'il les ait fait ſi ſubtils qu'ils échapent toujours à l'action de tout autre Corps.

Toutes les fois donc que la réſolution des Corps a été pouſſée au point de les réduire en de tels Corpuſcules, il ne faut plus penſer à une diviſion ultérieure, juſqu'à ce que ces mêmes Corpuſcules viennent à s'unir de nouveau avec d'autres Corpuſcules, ou avec d'autres Corps compoſés.

La Chymie ne les fait guères connoître.

C'eſt à ces Principes des Corps que les Philoſophes ont donné le nom d'Elémens. Les Chymiſtes ont dit ſouvent qu'ils avoient réduit des Corps compoſés en ces Elémens; mais ils refutent eux mêmes ce qu'ils avancent là-deſſus. Nous devons à la vérité leur accorder que les Elémens du Feu, de l'Air, de l'Eau, de la Terre, de l'Alcohol de Vin, du Mercure, & des Eſprits Recteurs de chaque Corps, lors qu'on les a bien purs; que ces Elémens, dis je, paroiſſent très ſubtils & très durables: mais juſques ici, il n'a pas été démontré qu'on ait pu avoir ſans mélange, ou rendre ſenſibles par l'Art, quelques uns de ces Elémens: au contraire il y a longtems qu'on eſt convaincu que les Opérations Chymiques ne produiſent rien de ſi ſimple.

Ses Productions ſont rarement ſi ſimples.

Le Feu eſt peut-être le ſeul qui nous offre ſes Elémens dans leur état de pureté, lorſqu'il a paſſé au travers de l'Or, ou de quelqu'autre Corps ſemblablable : mais perſonne ne parviendra jamais à donner ceux d'une goute d'Eau pure, & moins encore ceux des autres ſubſtances. Il n'eſt pas néceſſaire de parler ici de l'Air, de la Terre, & d'autres choſes ſemblables.

Il y a plus : avec ces parties dans leſquelles les plus grands Maitres ſe vantent d'avoir décompoſé les Corps, on en peut produire d'autres d'une nature diférente & qui ſont même encore aiſément ſuſceptibles d'un nouveau changement ; l'Eau, l'Eſprit, le Sel, l'Huile, la Terre, qu'on a extrait des Corps des Animaux ou des Végetaux, nous en fourniſſent des preuves. L'Alcohol même quand il brule, ſe ſépare en divers principes.

Ces Atomes unis de nouveau reproduiſent rarement le même compoſé.

Enfin, en compoſant & réuniſſant de nouveau ces Elémens Chymiques, qu'on a tiré d'un Corps, il en réſultera fort rarement un compoſé tel que le premier. On en a une preuve dans l'Analyſe du Sang, du Vin, & d'autres choſes ſemblables.

Concluſion véritable qu'on peut tirer de l'Analyſe Chymique.

Il eſt donc néceſſaire de préſcrire à notre Art certaines bornes fixes, que nous ne devons point paſſer, ſi nous voulons éviter l'erreur, & découvrir la vérité. Une Opération Chymique déterminée, tire toujours, il eſt vrai, des Animaux, des Végetaux, & des Foſſiles, certaines choſes déterminées, & qui ſe diſtinguent aiſément par des marques caractériſtiques Mais ces choſes que l'Analyſe nous met ſous les yeux, exiſtoient-elles de la même manière dans le Corps avant l'Opération ? C'eſt ce qu'on ne peut pas toujours bien décider, ſans avoir des raiſons tirées d'ailleurs. On eſt toujours aſſuré de produire de la même manière, avec certains Végetaux, & par le moïen d'une fermentation convenable & d'une exacte diſtillation, un Alcohol de vin qui ſera toujours de la même nature ; juſques ici il n'a pas été poſſible d'en produire avec aucune autre matière, & même encore ne le tire-t-on de celle qui le fournit qu'après une double Opération. Or cette liqueur, dont nous ſommes redevables aux Chymiſtes, ne s'eſt trouvée nulle part avant qu'on eut emploié la fermentation & la diſtillation requiſe. Ainſi il n'y a perſonne qu'un Chymiſte qui puiſſe parler juſte ſur ſa matière, ſa cauſe, ſa nature, & ſes propriétés. Il en eſt de même de pluſieurs autres Corps. Voilà pourquoi nous renfermons notre Art dans des bornes étroites, mais ſans lui rien faire perdre de ſon prix, de ſon excellence, de ſon utilité, & de ſa néceſſité; au contraire, nous pouvons aſſurer qu'il gagne à tous ces égards; auſſi tachons nous de le profeſſer en le renfermant toujours dans ſes limites.

Ce que les Alchymiſtes entendent par Eſprit Recteur dans les Corps compoſés.

Enfin la Chymie eſt la ſeule qui nous aprenne qu'il y a dans chaque Animal, ou dans chaque Plante, une eſpèce de vapeur, propre uniquement à ce Corps, & qui eſt ſi ſubtile qu'elle ne ſe manifeſte que par ſon odeur, ou par ſa ſaveur, ou par quelques éfets qui lui ſont particuliers. Cette vapeur eſt impregnée de ce qui conſtitue la nature propre du Corps où elle réſide, & de ce qui le diſtingue exactement de tout autre. Sa prodigieuſe ſubtilité fait qu'elle échape à la vue, aidée même des meilleurs microſcopes, & ſa grande volatilité empèche qu'elle ne ſoit ſenſible à l'attouchement; dès qu'elle eſt pure & dégagée de toute autre choſe, elle eſt trop mobile pour reſter tranquile, elle s'envole, ſe mèle avec l'Air, & rentre dans le Chaos commun de tous les Corps volatils. Cependant elle y conſerve ſa propre nature, & elle y voltige juſqu'à ce qu'elle retombe avec la nège, la grèle, la pluie ou la roſée; alors elle retourne dans le ſein de la Terre, elle la féconde par ſa ſemence prolifique, elle ſe mèle avec ſes fluides, pour redevenir Suc de quelqu'Animal ou de quelque Plante, & par cette circulation elle rentre dans de nouveaux Corps, dont elle agite & dirige la Maſſe. Les Anciens Alchymiſtes, qui étoient certainement de grands Maitres de l'Art & de bons Obſervateurs des Corps naturels, ont donné le nom d'Eſprit Recteur à cette vapeur, & cela à cauſe de ſa grande pénétrabilité, de ſa prodigieuſe ſubtilité, & de ſa volatilité ſi éficace.

Il réſide dans une Huile

Pour que cet Eſprit reſtat dans le Corps qui lui eſt affecté, DIEU l'a joint à une Huile ténace & durable, que ni l'Air, ni l'Eau, ni une chaleur naturelle ne peuvent pas diſſiper aiſément: engagé dans ſa viſcoſité il lui eſt difficile de s'échaper, & d'abandonner dabord le Corps qu'il doit diriger. C'eſt pour cela que tous les Alchymiſtes s'accordent à dire, que cet Eſprit habite dans le Soufre.

qu'il rend plus volatile,

L'Huile, qui retient cet Eſprit, eſt cependant beaucoup plus volatile que toutes les autres ſubſtances huileuſes qui ſe trouvent dans le même Corps: de ſorte que quand ce Corps eſt proche de ſa fin, elle s'en exhale preſque de ſoi même avec ſon Eſprit, pour que ce dernier, qui eſt propre à des uſages ſi excellens, ne reſte pas inutile & ſans activité dans un Cadavre.

quoi qu'il y ſoit en très petite quantité.

Remarquons enfin que la Nature eſt ſi économe dans la diſtribution de cet Eſprit, qu'elle n'en a accordé à chaque Corps qu'une très petite particule, mais très précieuſe & en même tems très ſuffiſante. Les Anciens Adeptes ont oſé meſurer cette particule; ils nous diſent que c'eſt $\frac{1}{8200}$ de ſon Corps ſéminal; & qu'on l'a toujours trouvée en cette proportion dans chaque ſemence où elle réſide.

Cependant il ne laiſſe pas que d'être très actif.

Ils prétendent auſſi avoir remarqué que cet Eſprit eſt ſi actif, qu'après bien des obſervations réitérées, ils ſe ſont convaincus, qu'échaufé par une chaleur féconde, & ſuſtenté par des alimens convenables, ſon activité s'augmente tous les jours, & qu'il acquiert continuellement de nouvelles forces pour produire ſon ſemblable. C'eſt pourquoi ils l'ont appellé Etincelle de vie, Fils du Soleil, Eſprit qui nourrit intérieurement, & lui ont donné pluſieurs autres noms ſemblables.

Exemple de ce qu'il y a ici de remarquable.

Avant que d'aller plus loin, il eſt à propos d'éclaircir tout ceci par un exemple; pour cela choiſiſſons un Corps Végetable, qui ſe diſtingue très évidemment de tout autre Corps connu juſqu'à préſent; la Canelle, par exemple, ce précieux Aromate, préferable preſque à tous les autres, d'une odeur & d'un gout ſi agréable. Prenez en une livre de la meilleure, faites la diſtiller avec de l'eau bouillante, en ſuivant ſcrupuleuſement les règles de l'Art, & aiez ſoin qu'il ne s'en perde rien, vous en tirerez une liqueur de couleur de Lait, qui a l'odeur & le gout de la

Canelle, & vous trouverez en même tems au fond du vaſe un peu d'Huile rouge très odoriferante, & fort impregnée auſſi des vertus de la Canelle. Séparez ces deux liqueurs, & faites encore bouillir ce qui reſte de Canelle avec de la nouvelle eau; il en ſortira une liqueur limpide, aqueuſe, d'un gout acide, d'une odeur très foible, & qui non ſeulement n'aura aucune marque de Canelle, mais qui reſſemblera même ſi fort à tant d'autres liqueurs, que vous ne pourrez pas l'en diſtinguer. Examinez enſuite le reſte de votre décoction, vous le trouverez d'un rouge tirant ſur le brun, d'un gout acide & apre, ſans odeur, & n'aiant rien qui ſente la Canelle: quant au Corps même de l'Aromate qui eſt dans la décoction, vous jureriez que c'eſt de la véritable Canelle, tant il en a conſervé la figure & l'apparence extérieure; mais c'eſt auſſi là tout ce qu'il en a retenu, car il ne lui reſte plus rien de la première excellence de cette précieuſe écorce; auſſi ne difére-t-il point de tout autre écorce, ou bois, qu'on aura diſtillé de la même manière.

Toute la vertu de la Canelle réſide donc dans ſon Eau diſtillée & dans l'Huile qui tombe au fond. Si cette Eau reſte longtems tranquile dans un vaſe fermé, elle dépoſera ſon Huile, elle deviendra plus claire, & perdra de ſes forces aromatiques. Ainſi c'eſt dans l'Huile principalement que cette précieuſe vertu eſt renfermée. Si vous otez toute cette Eau, encore impregnée de ſon Aromate, de deſſus ſon Huile, & ſi vous la mettez dans un verre, dont l'ouverture ſoit un peu étroite, & ſans être bouchée, toute la chambre ſera parfumée d'une odeur de Canelle, & dans peu de tems vous n'aurez qu'une Eau ſans force, & qui ſera privée de toutes ſes propriétés aromatiques: cependant vous ne pourrez pas remarquer qu'elle ait plus perdu de ſon poids, que n'en auroit perdu de l'Eau commune par la ſimple exhalaiſon, dans le même vaſe, dans le même lieu & dans le même tems. Ainſi toute la vertu de cette Eau de Canelle, étoit attachée à une très petite particule de cette même Eau; particule qui devoit être par conſéquent d'une très grande éficace. Enfin expoſez à l'air de l'Huile de Canelle, dans un vaſe de verre, qui ne ſoit point bouché & dont l'ouverture ſoit large, il ſe répand dans la Chambre une agréable odeur, qu'on reconnoit d'abord pour être celle de la Canelle. Cependant cette Huile ainſi expoſée perd bientôt toute ſa force, ſans que ſon poids diminue ſenſiblement.

Il eſt donc clair que la vertu propre à cet Aromate eſt jointe à ce peu d'Huile, & que même elle n'en fait qu'une très petite partie. On pourra appliquer à toute autre choſe cette Démonſtration particulière.

Eſprit Recteur dans les Métaux & dans d'autres Corps.

Les Maitres de l'Art qui ont été les plus heureux dans leurs découvertes, nous diſent qu'ils ont vu ces Eſprits dans les Métaux, & dans toute autre eſpèce de Foſſiles; qu'ils y ſont renfermés dans une ſubſtance qui leur eſt propre, & arrètés dans un Soufre fixe; que quand ils ſont dégagés de leurs liens, & qu'ils ont une fois recouvré leur liberté, ils deviennent extraordinairement actifs, & que s'inſinuant dans d'autres eſpèces de Corps, ils acquèrent une grande éficace, ſurtout pour la guériſon des maladies. Mais en voilà aſſez; ceux qui voudront quelque choſe de plus étendu ſur cet article pourront conſulter ce qu'en ont dit les Adeptes: je ne dois pas m'y arrêter plus longtems, de peur qu'on ne me ſoupçonne de recommander aux autres des choſes que je ne ſuis pas capable de leur procurer.

Claſſes des Productions Chymiques.

Les Chymiſtes ont raporté à quatre Claſſes principales les éfets qu'ils produiſent en uniſſant ou en ſéparant. Toutes les fois qu'ils réſolvent un Corps en parties diſtinctes, qu'ils raſſemblent & font voir ſéparément, ils appellent cette Opération une Extraction, & ils donnent le nom d'Extrait aux plus conſidérables de ces parties. Si par exemple ils tirent de l'Abſinthe ſeulement ce qu'elle a d'amer & de pénétrant, ils appellent cela un Extrait d'Abſinthe. S'ils ſéparent, ſuivant les règles de l'Art, la partie du Fer qui eſt la plus ſubtile & la plus active, d'avec le reſte, ils lui donnent le nom d'Extrait de Mars. Ainſi on doit rapporter à cette Claſſe pluſieurs Opérations, qu'on peut faire ſur le même Corps; telles ſont la Diſtillation avec de

Digitized by Google

de l'Eau ou ſans Eau, la Décoction, les divers dégrés de l'Inſpiſſation d'une Décoction, les Teintures, quel que ſoit le Menſtrue dont on s'eſt ſervi pour les produire, &c.

Mais quand de divers Corps confondus enſemble, on en tire un Extrait, de la même manière qu'on a produit le précédent d'un ſeul Corps, alors on change ſon nom, & on l'appelle Clyſſus. On peut auſſi emploier ce mot pour déſigner divers Extraits tirés d'une même choſe, & qu'enſuite on a mèlés enſemble; comme quand on joint ſuivant les règles de l'Art, l'Eau, l'Eſprit, l'Huile, le Sel & la Teinture, qu'on a tiré de l'Abſinthe, pour n'en former qu'une ſeule maſſe compoſée, qui renferme toutes les propriétés de ces diférentes parties. On peut donc raporter à cette Claſſe pluſieurs Productions de l'Art, & même des plus belles; comme les Savons artificiels, & tant d'autres.

Il ſemble que des grands Chymiſtes ont premièrement emploié le mot de Magiſtère, pour ſignifier la plus belle Production de leur Art. Car ils nous diſent qu'ils peuvent changer tout Corps ſimple, en lui conſervant ſon propre poids, & ſans en ſéparer aucune partie, en une Maſſe tout-à-fait diférente de la première & qui pour l'ordinaire eſt liquide. Ainſi ils prétendent qu'ils peuvent réduire une once d'Or en une liqueur de même poids, & cela ſans mélange d'aucun Corps étranger, de la même manière que le feu la rend fluide; & c'eſt là ce qu'ils appellent Magiſtère. S'ils ont ce ſecret, il faut avouer qu'il eſt le plus beau qui ſoit en Chymie; mais juſques ici il a été fort caché; à moins qu'on ne veuille dire que la force du feu produit quelque choſe de ſemblable; car il eſt vrai que la Cire pouſſée hors de la Cornue par le feu, eſt changée d'une façon ſurprenante, & cela ſans aucune ſéparation de ſes parties.

Enfin ils ont donné le nom d'Elixir à la quatrième de leurs Productions; & par ce mot, il ſemble qu'ils ont ſurtout entendu le mélange de divers Corps, dont ils ont totalement changé la forme, en leur conſervant leur poids; ainſi c'eſt proprement là un Magiſtère compoſé de pluſieurs autres. Paracelſe aſſure qu'il a fait un tel Elixir avec de l'Aloës, du Safran & de la Myrrhe; mais il a gardé le ſilence ſur le diſſolvant capable de produire un tel Miracle: Van-Helmont l'en blame, ſans nous dire pourtant rien de meilleur à cet égard. Qu'eſt-ce qui empèche cependant qu'on ne puiſſe attendre une telle Production de la Chymie? Il eſt certain qu'une préparation faite avec du Tartre tartarizé a operé une ſolution à peu près ſemblable, excepté ſur les parties Solides du Safran: & je ne doute pas que divers Chymiſtes n'aient connu de meilleurs diſſolvants; il y auroit du ridicule à vouloir meſurer & limiter l'habileté des autres par notre incapacité: quoiqu'il arrive ſouvent que les Artiſtes, en ſe vantant trop, nous obligent à rabattre de la bonne opinion que nous aurions d'eux ſans cela.

Je ſai bien que de bons Auteurs donnent aux mots que je viens d'expliquer une ſignification diférente: mais j'ai auſſi en ma faveur l'autorité de pluſieurs habiles gens, qui leur attachent le même ſens que je leur ai donné. Chacun peut les emploier dans le ſens qu'il trouvera à propos.

Uſages qu'on tire de la Chymie dans la Phyſique.

Uſage de la Chymie en Phyſique, entant qu'elle ſe ſert du Feu;

La Chymie conſiſtant dans l'examen de tous les Corps qui tombent ſous les ſens, il eſt évident qu'elle eſt fort néceſſaire dans la Phyſique, & très utile dans chacune de ſes parties. Et comme c'eſt à l'aide du Feu qu'elle opère les principaux changemens qu'elle produit, c'eſt par là auſſi qu'elle eſt d'un grand uſage à la Phyſique, parce que le Feu eſt l'inſtrument le plus général que la Nature emploïe dans toutes ſes Opérations ſur les Corps. Puis donc que la Phyſique n'eſt autre choſe que la connoiſſance de tous les Corps & de leurs diférentes manières d'exiſter, il eſt clair, que la Chymie doit beaucoup contribuer à l'avancer. Je vais le prouver en entrant dans quelque détail. C'eſt le pro-

& qu'elle fait connoitre des choſes cachées.

Digitized by Google

propre d'un Phyſicien de faire bien connoître les Corps naturels & leurs diférentes propriétés: & nous ne pouvons acquérir cette connoiſſance qu'en obſervant avec le ſecours de nos ſens tous les objets que le CRE'ATEUR a mis à notre portée. La première & la principale partie de cette Science conſiſte à raſſembler tous les Phénomènes des Corps que nos ſens peuvent découvrir, & à leur aſſigner leur véritable place dans l'Hiſtoire naturelle. Or il y a deux moïens de faire ces obſervations. Le premier, en remarquant les choſes telles qu'elles arrivent ſuivant le cours ordinaire de la Nature, ſans qu'il y ait aucun deſſein de la part des Hommes dans leur production: mais on ne tire pas de là de grands avantages, parce que le hazard qui règne dans ces évènemens ne découvre que certaines propriétés, qui naiſſent ou qui ſe manifeſtent dans ce même tems. L'autre moïen a lieu, quand nous appliquons des choſes qui nous ſont bien connues, à d'autres qui nous le ſont auſſi, dans la vue d'examiner attentivement ce qui en réſultera de nouveau. Cette manière d'obſerver eſt beaucoup plus utile aux Phyſiciens, que la précédente; car, ſans parler de pluſieurs autres raiſons, les Corps ont un très grand nombre de propriétés, même très éficaces, qui ne ſe découvriroient jamais dans le cours ordinaire de la Nature, mais qui ſe manifeſtent uniquement quand un Artiſte, ſurtout en ſe ſervant du Feu, vient à examiner chymiquement ces Corps, ſoit conjointément ſoit ſéparément, & cela dans la vue de connoitre ce qu'ils ſont capables de produire. Et il faut avouer que la Chymie eſt preſque la ſeule Science, dans laquelle on ſuive comme il faut cette méthode d'obſerver. Un Chymiſte réſoud un Corps en ſes parties; après avoir examiné celles-ci ſéparément, il les rejoint enſuite, en ſuivant une méthode déterminée, & cela dans l'eſpérance de découvrir les nouveaux Phénomènes & les nouvelles propriétés qui en réſulteront. En ſéparant ou en joignant ainſi diférens Corps, & en les expoſant enſuite à un dégré déterminé de Feu & qu'il a bien ſoin de remarquer, il eſt attentif à découvrir, ſ'il eſt poſſible,

& celà non ſeulement en obſervant les Phénomènes ordinaires;

mais encore en faiſant des expériences qui conduiſent à de nouvelles découvertes.

A cet égard la Chymie l'emporte ſur tout autre Art.

ce que la Nature produit en eux. Par là il aprend comment il peut parvenir à imiter parfaitement ces Phénomènes naturels dont nous avons parlé; il peut expliquer & rendre ſenſibles les inſtrumens que la Nature emploïe pour cela, il pénètre dans ſes voies les plus ſecrettes, & ſouvent même il les fait ſervir prudemment à ſon uſage.

On le prouve par des exemples.

Nous en avons des preuves dans la Poudre à Canon, le Phoſphore, les violentes Ebullitions qui naiſſent par le mélange de certaines liqueurs, & qui quelques fois vont juſqu'à produire de la flamme, & dans bien d'autres choſes. Nous avouons que dans la Mécanique, dans l'Hydroſtatique & l'Hydraulique, on a expliqué ſurement pluſieurs actions Phyſiques, par le moïen de certaines propriétés générales & communes à tous les Corps. Mais ceux qui ſont les plus verſés dans ces Sciences, n'ont jamais pu, à l'aide de ces principes, expliquer ces éfets, qui dépendent de la nature particulière & propre à certains Corps, auxquels le CRE'ATEUR a accordé des propriétés qui ne ſe rencontrent pas dans d'autres, & ſans leſquelles les éfets, dont il s'agit, n'auroient eu jamais lieu. Toutes les fois, par exemple, qu'on approche d'un Aiman ſoit un autre Aiman, ſoit un morceau de Fer ſimple, ou impregné de la vertu magnètique, il en réſulte des éfets très promts, très ſurprenants, & qu'on ne voit nulle part ailleurs. Or il eſt inconteſtable que la Chymie découvre beaucoup mieux que toute autre Science ces propriétés particulières des Corps; car elle ſçait les diſpoſer commé ils doivent être pour ces ſortes de découvertes. Nous pouvons donc conclure avec raiſon, que notre Art eſt celui qui eſt le plus propre & le plus éficace pour nous faire faire des progrès dans la Phyſique. Un Homme qui l'entendra bien, fera uſage de cette connoiſſance, en imitant la Nature dans ſes productions, & il ne s'arrêtera pas à de vains mots & à d'inutiles ſpéculations; de la Théorie il paſſera à la pratique, il opèrera lui même. S'il explique la nature du Verre, il enſeignera en même tems la méthode la plus ſure de le faire.

Pour donner de juſtes idées de la fermentation, il en produira une. Il exécutera auſſi-tôt tout ce qu'il dira. Sans s'embaraſſer dans la recherche des cauſes finales & éloignées, il s'appliquera à rendre ſenſibles les cauſes préſentes & qui agiſſent actuellement. Il n'invoquera ni les Démons, ni les Lutins, ni les Eſprits, pour venir à ſon ſecours; mais il exécutera toutes ſes Opérations en appliquant diférens Corps les uns aux autres. Il n'aura pas recours aux formes ſubſtantielles, mais il s'attachera plutôt à nous faire connoitre par des éfets les propriétés ſenſibles & tout-à-fait ſingulières que la Nature a miſes dans chaque Corps, & il nous enſeignera à nous en ſervir pour opérer des choſes ſurprenantes. Peu content de tout ce qu'on dit ſur les qualités occultes, il s'apliquera à découvrir par le moïen de ſon Art, les éfets qu'on leur a attribué mal à propos, & dès qu'une fois il les aura découvert, il nous indiquera comment nous devons en faire uſage dans la pratique. Il avouera ingénument que la création des Semences, & la conſtruction particulière de chaque Corps au commencement de ſa formation, ſont des choſes hors de ſa portée; mais il obſervera ſoigneuſement les Phénomènes qui en ſont des ſuites, il en tiendra un catalogue exact, & il s'en ſervira prudemment dans ſes Opérations ſur les Corps naturels. Voilà quels ſont les avantages que les Philoſophes peuvent retirer de la Chymie; cultivée comme il faut elle mettra la Phyſique dans l'état où le fameux Chancelier Bacon la ſouhaitoit, & où il avoit commencé à la mettre; en quoi il a été ſuivi par l'Illuſtre Robert Boyle, qui marchant ſur les traces d'un ſi grand Maitre, a beaucoup perfectionné cette Science.

Uſage de la Chymie dans la Médecine.

La Chymie eſt d'un grand uſage dans la Médecine.

Tout ce qui vient d'être dit ſur l'Utilité de la Chymie dans la Phyſique, eſt également vrai appliqué à la Médecine. Cette dernière Science traite du Corps humain, & des éfets que les autres

Corps

Elle nous aprend quelle eſt la nature des parties ſolides du Corps humain,

& de ſes parties fluides.

Corps produiſent ſur lui; or l'on ne peut bien connoitre ni l'une ni l'autre de ces choſes ſans le ſecours de la Chymie. Mon deſſein n'eſt pas d'entrer ici dans un détail exact ſur ce ſujet, je me contenterai de l'examiner aſſez ſuperficiellement. Et dabord je remarque que c'eſt la Chymie ſeule qui nous a apris que les Elémens, dont les parties ſolides de notre Corps ſont compoſées, ne ſont que de la Terre pure, & qu'ils ſont étroitement joints les uns aux autres par une matière huileuſe & glutineuſe, qu'on ne peut en ſéparer que par le plus haut dégré de Feu ouvert. Elle eſt encore la ſeule qui ait fait voir que l'Eau s'inſinuant parmi ces Elémens, aide à les unir enſemble, & devient avec eux une Maſſe ſolide, d'où elle ne peut-être détachée qu'avec beaucoup de difficulté. La Chymie a fait plus; elle a démontré la première, que cette Terre, cette Huile, cette Eau, de même que toutes les autres Humeurs du Corps animal, doivent leur origine aux alimens; ce qu'on ne ſavoit pas d'ailleurs, & dont on peut ſe convaincre en examinant ces mêmes alimens ſelon les règles de l'Art. Remarquons encore à l'égard de ces Humeurs, que ſans une connoiſſance approfondie de la Chymie perſonne ne parviendra jamais à nous donner une juſte idée de leurs parties, de leurs diverſes eſpèces, de leurs propriétés & de leurs changemens. Enfin, la ſanté eſt toujours accompagnée dans chaque individu d'un certain dégré de chaleur, que l'on a même déterminé à préſent par le moïen du Thermomètre; & ce dégré, une fois bien connu, eſt la véritable méſure des forces actives qui ſont en nous: or la Chymie excelle par deſſus toutes les autres Sciences à expliquer les éfets de ce feu.

C'eſt elle qui fait à cet égard les plus utiles découvertes.

Comme la Mécanique, l'Hydroſtatique, l'Hydraulique & les autres parties de la Phyſique, nous découvrent tous les jours pluſieurs choſes qui arrivent dans notre Corps, pendant qu'il jouit de la Santé, de même la Chymie nous fait connoitre à cet égard un très grand nombre de choſes que nous n'aurions jamais pu aprendre d'ailleurs; cela paroit entr'autres par pluſieurs découvertes très im-

Et qui corrige ſes propres fautes.

portantes qu'elle a faites dans cette branche de la Médecine qui roule ſur la Phyſiologie. Mais ce qu'il y a de plus glorieux pour cette Science, c'eſt qu'il n'y a qu'elle qui puiſſe découvrir & refuter les erreurs, que d'ignorans Chymiſtes ont introduites dans la Médecine; c'eſt ce que Boyle, Bohn, Hofman, Homberg, & pluſieurs autres ont prouvé clairement par des exemples très interreſſans. Des prétendus Chymiſtes ſe vantent fauſſement en ſoutenant que leur Art ſeul peut expliquer comme il faut tout ce qui a raport à la Phyſiologie; mais ceux-là ne ſe trompent pas moins qui prétendent pouvoir éclaircir toutes les parties de cette Science ſans le ſecours de la Chymie. Que l'Anatomie nous expoſe fidèlement les parties & la ſtructure du Corps; que la Mécanique s'applique à l'examen des éfets de ſes parties ſolides; que l'Hydroſtatique nous faſſe connoitre les Loix communes aux fluides; & que l'Hydraulique nous démontre quels ſont leurs actions lorſqu'ils coulent dans des canaux dont la capacité eſt connue; enfin que les Chymiſtes joignent à cela tout ce qu'ils ſont capables de découvrir en ſuivant prudemment les règles de leur Art; voilà, ſi je ne me trompe, le véritable moïen de perfectionner la partie phyſiologique de la Médecine.

Elle eſt d'un grand ſecours dans la Pathologie.

La Chymie, ce me ſemble, n'eſt pas moins utile dans la Pathologie. Voulez vous expliquer les cauſes, la diverſité, les éfets de la dépravation des Humeurs dans le Corps animal? Voulez vous connoitre les défectuoſités qu'elles contractent lorſqu'elles reſtent immobiles dans les Vaiſſeaux, lorſqu'elles y circulent trop lentement, ou lorſqu'elles en ſortent & qu'elles croupiſſent dans les cavités du Corps? Cherchez vous à ſavoir comment une circulation trop rapide dans les Artères change la Terre, les Huiles, les Sels, les Eſprits, qui ſont mèlés avec nos fluides? Vous devez conſulter la Chymie; elle ſeule vous fournira des lumières là-deſſus. Elle vous inſtruira ſur la nature de l'acreté qui eſt répandue dans notre Corps, ſur ſes diverſes eſpèces, ſur ſes éfets, ſur ſon origine; en vain cher-

Digitized by Google

chercheriez vous à connoitre tout cela par d'autres moïens. Elle vous aprendra encore comment les parties qui compoſent le Sang ſe joignent entr'elles, & comment on peut les réſoudre & les ſéparer. Elle vous fera connoitre la nature du Pus, de la Sanie, de la corruption des Humeurs, de la Gangrène, & d'un Sphacèle. Travaillez à découvrir d'ailleurs ce que vous devez penſer de tout cela, vous ne trouverez rien, j'en ſuis ſur, de tant ſoit peu ſatisfaiſant. Vous n'entendrez même rien aux maladies des Os, ni à leurs cauſes, ſi vous n'appellez à votre ſecours les ingénieuſes recherches des Chymiſtes à cet égard.

Et dans cette partie de la Médecine qui traite des Signes des Maladies.

Soit, me dira-t-on peut-être, la Chymie eſt utile dans la Phyſiologie & dans la Pathologie; mais il n'en eſt pas de même de cette partie de la Médecine qui traite des ſignes de la Santé, de la Maladie, & de la Vie. Cette partie a été cultivée avec tant de ſoin par les anciens Grecs, qu'il n'y a pas moïen de faire ici aucun uſage de la Chymie. A cela je répond qu'il eſt vrai que les Anciens ont recueilli avec une exactitude & des peines preſque incroiables, les ſignes des Maladies; cependant toutes leurs recherches ont abouti à leur faire bien connoitre les objets que la Nature faiſoit tomber d'elle même ſous leurs ſens; & leur application a eu un ſi heureux ſuccès à cet égard, qu'ils n'ont preſque rien laiſſé à faire à ceux qui ſont venus après eux; un Chymiſte doit même néceſſairement ſe rendre leurs découvertes familières, avant que de faire uſage de ſon Art pour connoitre les Maladies; & il faut avouer qu'il eſt redevable à leur habileté de tout ce qu'il fait là-deſſus. Mais ſi l'on veut bien comprendre ce que ſignifie chaque ſigne, on n'en viendra pas aiſément à bout ſans le ſecours de notre Science, qui peut mettre cette choſe dans un très grand jour. Si c'en étoit ici la place, je pourrois entrer dans un détail qui ne laiſſeroit aucun doute ſur ce que j'avance; je me contenterai d'un petit nombre de reflexions. Les Anciens ſavoient que des battements trop fréquents des Artères indiquoient une fièvre actuelle, & que leur nombre en marquoient le dégré; ils ſavoient de plus que la chaleur naturelle venant à être augmentée par là, l'humide radical ſe conſumoit. & que ſuivant la diverſité de ſes dégrés la vie étoit plus ou moins en danger; & même le fameux Harvey a pouſſé ſes découvertes juſqu'à nous aprendre que la fréquence du pouls devoit être attribuée à la fréquente dilatation & contraction du Cœur, qui reçoit le Sang vital qui lui eſt apporté par les Veines, & qui le repouſſe enſuite dans les Artères. Voilà juſques où leurs obſervations ont été pouſſées, on ne peut pas en tirer un plus grand parti. Mais un Chymiſte va plus loin; en comparant diverſes expériences inconteſtables, il fait voir que par cette augmentation de chaleur, que cauſe le trop grand nombre de battemens des Artères, les parties les plus fluides des Humeurs ſont néceſſairement diſſipées, que les autres ſe condenſent, que les Huiles ſe diſſolvent & ſe mêlent avec le Sang, & que par l'attrition qu'elles ſouffrent dans le cours de leur circulation, elles deviennent acres & volatiles, qu'elles ſe corrompent & ſe pourriſſent, & que dans cet état étant preſſées avec force contre les petits Vaiſſeaux du cerveau, elles y cauſent un dérangement ſurprenant, & qu'il eſt difficile enſuite de les ſéparer d'avec le Sang; que les Sels des Humeurs perdent la diſpoſition naturelle qu'ils ont à un mouvement aſſez lent, & deviennent volatiles; de doux & bienfaiſants qu'ils étoient auparavant ils ſont faits extrèmement acres, leur nature ſavoneuſe ſe change en quelque choſe de mordant, & d'ignée, à quoi on a donné le nom d'Alcali. Par ce moïen donc, les Chymiſtes parviennent à bien entendre ce ſigne, & en même tems à nous en expliquer le véritable uſage. Tous les Anciens examinoient ordinairement l'Urine avec ſoin, pour y découvrir la diſpoſition intérieure du Corps, & les ſymptomes les plus cachés des Maladies; les Médecins ſont encore à préſent obligés de faire la même choſe; mais je vous prie, avec quel ſuccès? Il faut l'avouer, avec un ſuccès fort douteux, ou de très petite conſéquence. Mais qu'un Médecin verſé dans la Chymie examine l'Urine ſuivant les règles de cet Art, combien, & que d'utiles découvertes ne fait-il pas? La quantité, la couleur, la ſaveur de l'Urine, les particules héterogènes qui y ſont contenues, celles qui y nagent, celles qui y deſcendent, ſon écume, tout cela nous fait connoitre la véritable nature de l'Eau, du Sel, de l'Huile & de la Terre qui s'y trouvent, & qui ſe trouvent par conſéquent auſſi dans le Sang; tout cela nous manifeſte les défauts cachés des Humeurs, & nous prognoſtique les maux & les biens qui en doivent réſulter dans peu. Par là, & non par aucun autre moïen, un Médecin aprend ſurement comment il doit ſe conduire à l'égard des ſymptomes préſents, & comment il peut prévenir les évènemens futurs, & pourvoir à ce qu'ils ne mettent pas la vie en danger. Un habile Chymiſte eſt encore le ſeul qui ſoit en état de bien connoitre par les ſignes la nature de la Salive, du Pus, de la Sanie, & des Excrémens: je ne veux cependant pas dire qu'il puiſſe venir à bout de cela uniquement par le ſecours de ſon Art; il faut qu'il y joigne une étude ſuffiſante de la Médecine; alors à l'aide de ces deux Sciences, & en ſe ſervant prudemment de l'une & de l'autre, il découvrira un très grand nombre de choſes, qui autrement auroient échapé à ſes recherches. Il ſeroit à ſouhaiter que ceux d'entre les Médecins qui ont de l'éloignement pour la Chymie, vouluſſent bien faire ces reflexions; ils ne condamneroient pas ſi légèrement un Art, qui peut leur être d'un grand ſecours, ſans leur nuire jamais. J'avoue que des Chymiſtes ont fait beaucoup de mal en s'aviſant de pratiquer la Médecine, ſans en avoir une connoiſſance ſuffiſante; mais cela eſt arrivé par la faute des Hommes, & non par celle de la Science.

Elle eſt auſſi fort utile quand il s'agit d'indiquer des alimens convenables à des gens

Il n'y a perſonne qui puiſſe preſcrire, avec connoiſſance de cauſe, une nourriture convenable à des gens qui ſe portent bien, s'il ne ſait quelle eſpèce de corruption les alimens contractent par le Temperamment particulier du Corps qui doit les recevoir, ou par le dégré d'exercice auquel il eſt accoutumé. Dans le Corps des Coureurs, des Laboureurs, & de tous ceux qui ſe fatiguent par un travail dur & pénible, les poiſſons & les viandes fraiches, qui ne ſont pas aſſaiſonnées de beaucoup de ſel, ſe pourriſſent aiſément, à cauſe du trop grand frottement qu'elles éprouvent. Ainſi la nourriture qui convient le mieux à ces ſortes de gens eſt du pain noir tirant un peu ſur l'aigre, des apprets faits de farine de bled, du lait, des poiſſons & des viandes ſéchées à l'air ou à la fumée, & bien aſſaiſonnées de ſel ou de vinaigre, comme l'eau & la bierre légère tant ſoit peu aigre ſont pour eux la meilleure boiſſon: par un mouvement exceſſif, la Bile & toute la maſſe du Sang tendent à ſe corrompre; pour empècher cela il faut uſer d'alimens qui par leur aigreur, leur ſel & leur dureté ſont le moins diſpoſés à cette eſpèce de putréfaction. Quant à ceux qui donnent tout leur tems à l'étude, qui paliſſent ſur les Livres, & qui par là ne ſe donnent pas les mouvemens propres pour exercer & pour fortifier le Corps, on leur preſcrit avec ſuccès, lorsqu'ils ſe portent bien, les alimens qui ſe digèrent le plus facilement, & qui approchent le plus de la nature des Humeurs animales, tels ſont, comme la Chymie nous l'aprend, la chair tendre, les poiſſons & les oeufs frais, & peu ſalés. En un mot s'il y a une Science qui faſſe connoitre comme il faut les qualités de l'air, de nos alimens & de nos boiſſons, leur matière, la méthode de les aſſaiſonner & de les préparer; les éfets du mouvement & du ſommeil; la nature des excrémens, & ces paſſions de l'ame, qui contribuent à la conſervation de la ſanté, c'eſt ſans contredit la Chymie.

qui ſe portent bien.

S'il s'agit de guérir des Malades, où prendra-t-on des alimens qui leur ſoient convenables? Où trouvera-t-on des médecines propres à ſoutenir leur vie, ou à rétablir leur ſanté? Où cherchera-t-on des remèdes qui aient la vertu de corriger, ou d'expulſer de leur Corps, ce qui les incommode? Il faut à tous ces égards conſulter principalement la Chymie, qui ſeule nous indique par ordre les ſecours néceſſaires pour cela, & nous aprend la ma-

Mais ſurtout quand il eſt queſtion de guérir des maladies.

manière de les mettre en uſage. Bien plus; je n'avance rien d'abſurde, en diſant qu'elle nous enſeigne très exactement les diverſes méthodes que nous devons ſuivre pour connoitre, par les diférens ſymptomes de la maladie, ce qu'il faut faire, & quels moïens il faut emploier pour conſerver la vie du malade, & pour lui rendre la ſanté; pour ôter la ſource du mal & le mal même, ou pour le corriger. Et à cette occaſion, s'il m'étoit permis de le faire, ſans choquer les règles de la modeſtie, je recommanderois la lecture de ce que j'ai écrit en faveur de ceux qui étudient en Médecine, ſur la méthode de guérir les Maladies.

La vérité que je ſoutiens eſt appuiée ſur l'autorité du grand Chancelier Bacon, qui convaincu par expérience de la néceſſité de la Chymie, ne ceſſe de la récommander dans tous ſes ouvrages, comme très propre à perfectionner les diverſes parties de la Médecine. J'en puis dire autant de Boyle, qui a évidemment démontré l'utilité de la Chymie pour toutes les branches de la Médecine, dans ſon excellent Traité du Chymiſte ſceptique, qu'il a lui même augmenté & éclairci. Voiez encore ce qu'il a écrit ſur le Succès peu certain des Expériences, ſur les Remèdes ſpécifiques, ſur l'Hiſtoire du Sang humain, ſur l'Utilité de la Philoſophie expérimentale, ſur la Production Mécanique des qualités, & pluſieurs autres de ſes Ouvrages. Après ces deux grands Hommes eſt-il néceſſaire d'en citer d'autres? Cependant pour n'avoir rien à déſirer ſur cet Article, on peut encore conſulter les Tranſactions Philoſophiques, & les Mémoires de l'Académie Roiale des Sciences. On y verra avec quelle induſtrie cette Science a été cultivée au grand avantage de la Médecine. On trouvera ſurtout dans les Journaux, qui s'impriment en Allemagne, pluſieurs preuves très convaincantes de la même choſe. Malgré tout cela il eſt facheux que les Médecins, qui ſe ſont diſtingués par leur expérience & par leur érudition, aient rarement bien entendu la Chymie, & que d'un autre coté les Chymiſtes les plus experts aient à peine eu, pour l'ordinaire, quelque idée de la Médecine ; cela a fait beaucoup de tort à l'une & à l'autre de ces Sciences, ſi eſtimables d'ailleurs. Quels éloges ne méritent point Jean Bohn, & Frederic Hoffman, qui excellent dans toutes les deux, & qui ſe ſont acquis par là une ſi grande réputation. Je ne leur joindrai point François de le Boe Sylvius, ni Otho Tachenius, parce que par un attachement exceſſif & peu raiſonnable pour la Chymie, ils n'ont pas voulu la regarder comme ſubordonnée à la Médecine; mais qu'en ſuivant leur inclination, plutôt que la nature de la choſe, ils l'ont conſiderée comme ſupérieure à cette Science, & pour ainſi dire comme ſa Maitreſſe. Quant à moi j'ai taché de raſſembler toutes les découvertes chymiques qui ſont utilement & ſurement applicables à la Médecine, & de les ranger à la place qui leur eſt due dans le petit ouvrage que j'ai écrit & intitulé *de Cognoſcendis & Curandis Morbis*, & dans mon Traité *de Materia Medica* que j'ai publié enſuite.

Utilité de la Chymie dans les Arts Mécaniques.

La Chymie contribue à l'avancement des Arts Mécaniques.

Par les Arts Mécaniques on entend ici ceux qui demandent qu'on mette la main à l'œuvre, & non pas cette Mécanique qui fait partie de la Phyſique, & qui explique les forces des Corps, par des propriétés communes à tous; celle-ci eſt du reſſort de la Géometrie, & elle ne tire aucun ſecours de la Chymie; au lieu que cette dernière contribue beaucoup à la perfection des Arts dont il s'agit, & qui conſiſtent à travailler & à changer les Corps.

Elle eſt utile dans la Peinture.

La Peinture, qui par la vivacité de ſes Couleurs repréſente au naturel les objets viſibles, qui imite & transmet à la poſtérité ce qu'il y a de plus beau parmi les ouvrages de la Nature, eſt ſi fort eſtimée qu'on l'a toujours miſe au rang des Arts les plus nobles, & que de tout tems elle a fait les délices des Princes. Conſultez là-deſſus Junius, dans l'Ouvrage qu'il a compoſé, avec un travail immenſe, ſur la la Peinture des Anciens. Or cet Art emprunte du ſecours de pluſieurs autres, mais à l'egard de cette partie qui conſiſte dans la préparation de Couleurs vives, belles & durables, il n'y en a aucun qui lui ſoit auſſi utile que la Chymie. Il ne faut pas beaucoup d'exemples pour le prouver. Il me ſuffira de dire que l'Outremer qui eſt un ſi beau bleu & ſi durable, ſe tire du Lapis Lazuli, uniquement par le moïen de la Chymie. L'Azur en poudre, cette autre Couleur bleuë dont on ſe ſert communément, eſt encore une belle production qui lui eſt due. Voiez *Antoine Neri*. L. VII. 115. & les Notes de *Merret* ſur cet endroit. Qu'y a-t-il que les Grands Peintres recherchent avec plus d'empreſſement qu'un beau Verd, qui conſerve longtems ſa vivacité? Ils trouvent encore ce qu'ils ſouhaitent dans l'Outremer; cette charmante & précieuſe Couleur bleuë, mèlée avec un jaune qui ſoit de durée, fait un Verd des plus agréables, & preſque inaltérable par le tems. Or refuſez à la Peinture le ſecours de la Chymie, elle ſera privée de ces deux belles Couleurs.

Je pourrois auſſi parler de ces Couleurs, auxquelles on donne le nom de Laques, & qu'on prépare chymiquement par la coction & par la précipitation: chacun ſait combien leur éclat & leur tranſparence fait un bel éfet dans la Peinture. Voilà donc encore de quoi cet Art eſt redevable aux découvertes des Chymiſtes. Voiez le même *Néri* L. VII. 116. 120. Je pourrois auſſi joindre ici le Cinabre, l'Orpiment, l'Ocre, & cette Couleur noire dont les Peintres ſe ſervent & qui eſt une préparation d'Os calcinés dans un Vaſe fermé, & réduits en poudre. Mais j'en ai aſſez dit pour prouver que quoique la Peinture ſoit un Art bien diférent de la Chymie, elle ne peut cependant pas s'en paſſer, ſans ſe priver de ſes plus beaux ornemens. Un Chymiſte peut être expert ſans entendre la Peinture, mais un Peintre a véritablement beſoin de la Chymie.

Dans l'Art d'émailler. Les Chymiſtes ont fait une découverte par laquelle ils peuvent incruſter les Métaux, & l'Or en particulier, avec des Couleurs très belles & très agréables, qui ont un éclat ſemblable à celui du Verre, & qui ſont principalement compoſées d'une matière Métallique, & d'un Sel Alcali fixe très pénétrant. Je veux parler des Emaux, qu'on appelle en Latin *Encauſta*, *Amauſa*, *Smalta*; le brillant & la variété de leurs Couleurs les rendent très agréables à la vue; & le tems ne les gate en aucune façon. Il faut conſulter encore là-deſſus Neri dans tout ſon ſixième Livre, & ſurtout Iſaac Hollandus qui a écrit avec beaucoup d'élégance, & d'étendue ſur ce ſujet. L'Email égale preſque en beauté les magnifiques ouvrages en Moſaïque des Anciens. On s'en ſert avantageuſement pour embellir les braſſelets & d'autres ornemens, qui contribuent à la parure du beau Sèxe.

Dans l'Art de peindre ſur le Verre.

Il y a une troiſième ſorte de Peinture, qui n'eſt en rien inférieure aux précédentes; je veux parler de celle du Verre, ſur lequel on voit avec admiration des figures repréſentées avec les Couleurs les plus vives, & qui cependant ſont transparentes. Nous en avons des exemples frapans ſur les vitrages qui ſont dans l'Egliſe de Gouda, ici en Hollande. On y voit des Peintures qu'on auroit bien de la peine à imiter à préſent. Après qu'on avoit appliqué les Couleurs ſur la ſurface du Verre, on avoit ci-devant l'Art d'en augmenter l'éclat par le moïen du Feu, & de les rendre parfaitement transparentes, en même tems qu'on faiſoit qu'elles pénétroient dans la ſubſtance meme du Verre, ſans cependant s'étendre ni ſe confondre en aucune façon. C'etoit là certainement une très belle invention & fort propre à orner les Egliſes ou les Baſiliques; nous n'en avons plus le ſecret, & nous n'avons pas grande eſpèrance de le retrouver jamais, à moins que les Chymiſtes ne travaillent à le découvrir en dirigeant à cela les Opérations & les productions de leur Art.

Dans la Teinture.

L'Art de teindre approche fort de la Peinture: il conſiſte à donner les plus belles Couleurs à la Soie, au Cotton, au Lin, & ſurtout à la Laine, dont on fait enſuite des habits, des tapiſſeries, &c. Cet Art dépend principalement de trois choſes. Il faut premièrement bien nettoïer les

Corps que l'on veut teindre, & rendre leur ſuperficie poreuſe, pour qu'ils puiſſent s'imbiber des Couleurs & les retenir; ce qu'on execute par la lotion dans diférentes leſſives, par la digeſtion & par la contuſion. L'Urine humaine putréfiée, le Sel acre des Cendres, diverſes ſortes de Savon & le Fiel des Animaux, ſont les principaux Matériaux qu'on emploie à cela; ils détrempent & enlèvent cette viſcoſité gluante du Ver qui reſte attachée aux fils de Soie qui ſont toujours doubles; ainſi ils les rendent nets & propres à s'imprègner des Couleurs. Ils dégagent la Laine de cette Huile ſale & fétide qui lui eſt adhèrente, & ils délivrent le Lin d'une certaine graiſſe ténace dont il eſt enduit naturellement. Or une connoiſſance un peu étendue de la Chymie eſt d'une très grande utilité quand il s'agit de préparer, de choiſir, ou d'appliquer ces Matériaux; elle fait qu'on a toujours quelque choſe de nouveau & d'utile à ajouter aux premières inventions. La ſeconde choſe qui eſt ici néceſſaire, eſt qu'on ait ſoin de préparer les Couleurs telles qu'elles doivent être pour bien pénétrer dans le Corps qu'on veut teindre, & pour qu'elles conſervent leur vivacité, ſans aucune altération; & c'eſt ici où la Chymie a donné des preuves ſi claires de ce qu'elle pouvoit faire, que tout Homme qui entend ce dont il eſt queſtion ne ſauroit revoquer en doute qu'on ne puiſſe en attendre les plus belles productions, ſi l'on en fait ſouvent uſage à cet égard. Corneille Drebbel, Originaire de la Ville d'Alcmar, Homme d'une probité & d'une intégrité reconnue, & ſi fort verſé dans les parties les plus difficiles de la Chymie, que cela lui attira l'eſtime & la faveur du Roi d'Angleterre, & fit qu'on le mit au nombre des Adeptes; Drebbel, dis-je, entr'autres choſes a laiſſé par écrit une Expérience ſur la Teinture de la Laine en un rouge de feu éclatant; par le moïen de ce ſecret ſon gendre Kuffelaar, gagna dans la ſuite beaucoup de bien. Il exalte la Cochenille bien penétrée d'eſprit de Nitre juſqu'à ce qu'elle ait acquis une Couleur d'un beau rouge de feu; dans cet état elle ronge la Laine par ſon acreté;

mais on l'adoucit par le moïen de l'Etain, & alors l'on a une Teinture qui n'endommage ni la Soie ni la Laine, & qui cependant n'a rien perdu de ſa beauté. Enfin la troiſième choſe néceſſaire dans la Teinture, ce ſont de belles Couleurs; & c'eſt à la Chymie à les préparer. Je me rappelle d'avoir montré autrefois à d'habiles Teinturiers des Couleurs que j'avois faites avec de la ſolution de Cuivre: frapés de leur beauté ils me dirent qu'ils acheteroient volontiers à quelque prix que ce fut de ſemblables Couleurs, s'il y avoit moïen d'en teindre les Etoffes, ſans qu'elles perdiſſent de leur éclat; & cela n'eſt pas étonnant; car le Bleu, le Violet, & le Verd qu'on peut former avec le Cuivre, & qu'on peut rendre plus ou moins foncés en un moment, ſelon qu'on le ſouhaite, ſont des Couleurs qui charment ſi fort par leur douceur & leur variété, que qui pourroit les imprimer d'une façon durable à la Soie, à la Laine, ou au Cotton, poſſèderoit un ſecret qui lui vaudroit un tréſor. Il ne faut donc pas douter que la connoiſſance de la Chymie, ne fut très utile à un Teinturier, pour le mettre en état d'enrichir tous les jours ſon Art par quelques belles découvertes.

Dans l'Art de faire le Verre.

S'il y a un Art utile aux Hommes c'eſt certainement celui de faire le Verre. Le Verre, lorſqu'il eſt poli, remèdie aux défauts de notre vue; ſans lui, dès qu'on eſt parvenu à un certain age, il ne faut plus penſer à la lecture: c'eſt par ſon ſeul ſecours qu'étant dans nos Maiſons, ou en Voiture, ou en Bateau, nous pouvons nous garantir de la chaleur, du froid, du vent, de la pouſſière, & cependant voir clairement tout ce qui ſe paſſe au dehors. Les Vaſes de Verre ne ſe saliſſent pas aiſément, ou ſi cela arrive rien n'eſt plus aiſé que de leur rendre leur première pureté. Ils nous laiſſent voir les choſes qu'ils renferment, ils les conſervent longtems ſans leur cauſer d'altération, ou ſans en ſoufrir aucune de leur part; du moins cela eſt-il fort rare: s'ils ſont bien fermés de tout coté, ce qu'ils contiennent reſte incorruptible & immuable. Le Verre eſt à l'épreuve de tous les corroſifs; il peut même réſiſter à la force de l'Alcaheſt, ſi tant eſt qu'on ait jamais eu un tel diſſolvant, & cela ſoit qu'on le faſſe bouillir avec lui, ou qu'il y ſoit ſimplement agité de coté & d'autre par la violence du feu; & cependant cet Alcaheſt diſſout & réduit tous les autres Corps en une Eau pure. Le Verre eſt le principal inſtrument dont on ſe ſert en Chymie. C'eſt une invention très ancienne; on en a fait beaucoup d'uſage en Egypte; on avoit du tems de Tibère le ſecret de le rendre malléable; le plus beau ſe fait, déja depuis quelques ſiècles, à Morrano, dans le territoire de Veniſe, & en Angleterre: s'il n'étoit pas auſſi commun, il eſt certain qu'il ſeroit beaucoup plus précieux qu'aucun Métal. Le choix des Matériaux avec lequel on le fait, leur préparation, leur mélange, leur coction, & leur plus grande perfection, dépendent ſi fort de la Chymie, que ſi l'on veut y réuſſir & faire de nouvelles découvertes à cet égard, il ne faut pas aller chercher du ſecours ailleurs. Les Cailloux, les Sables, les Pierres ſervent à faire diverſes eſpèces de Verres; & les diférentes méthodes qu'on ſuit dans leur uſtion & leur calcination mettent une grande variété dans la beauté de ces Verres, de même que les Cendres en mettent dans leur bonté, ſuivant qu'elles ſont tirées de diverſes eſpéces de Plantes. Enfin un Sel Alcali fixe, acre, bien purifié, & mèlé avec de la bonne Chaux de Cailloux, donne un Verre fort net, & plus pur que le Succin; & même plus le Sel eſt abondant & la Chaux en petite quantité, plus le Verre eſt tranſparent, mais auſſi il perd ſa beauté; le feu & l'eau le font fendre, il devient opaque & laid; il ſalit, ſouvent même il gate tout-à-fait ce qu'il renferme, on en a une preuve dans le Thé, qui ſe conſerve fort bien dans du Verre verd, mais qui perd toute ſa bonté quand on le met dans du Verre fin. Auſſi pour faire des inſtrumens de Chymie, on choiſit toujours du Verre verd, durable, compoſé de beaucoup de Sable & de peu de Sel, cuit à un feu violent & continué pendant longtems. Je n'en dirai pas davantage ſur ce ſujet, parce qu'il a été amplement éclairci par d'autres; Voiez encore le fameux Antoine Néri, Florentin, dans ſon Traité ſur l'Art de faire le Verre; le célèbre George Agricola dans ſon ſeptiéme livre ſur les Foſſiles; Chriſtophle Merret, ſavant Anglois, dans ſes Remarques ſur les Livres de Neri; & Jean Kunckel, que les dépenſes véritablement roïales du Marquis de Brandenbourg mirent en état de pouſſer cet Art preſque jusqu'à ſon plus haut dégré de perfection, comme cela paroit par ſon Commentaire ſur Neri, qu'il publia in 4°. à Leipſic, l'an 1679. mais ſurtout par ſon Traité *de Gemmis artificialibus*, qu'il ajouta à la fin de ce Livre.

Dans l'Art d'imiter les Pierres précieuſes.

Il y a une autre ſorte de Verre, qui eſt auſſi tranſparent, mais teint en même tems des plus belles Couleurs. Les Chymiſtes, à qui ſeuls l'invention en eſt due, imitent la Nature dans la production des Pierres précieuſes les plus brillantes, en mèlant intimément avec un Verre bien uni & très pur du Métal diviſé en très petites particules, & lui donnant par là un éclat de durée. Il n'y a aucune Pierre, eſtimée précieuſe à cauſe de ſa Couleur, qu'on ne puiſſe imiter par cette eſpèce de Verres artificiels. Et ſi l'on parvient jamais à perfectionner aſſez l'Art de la Verrerie, pour faire du Verre qui ſoit une fois & demi plus peſant que celui que nous avons à préſent, il ſera alors aiſé de faire des Pierreries artificielles que des teintures métalliques rendront auſſi brillantes que les naturelles; car plus la matière tranſparente qu'on emploie eſt denſe & ſolide, plus la Couleur Métallique répandue dans toute la Maſſe eſt vive. Mais jusques-ici l'Art n'a pas pu donner au Verre ce dégré de ſolidité; cela eſt cauſe que la matière des fauſſes Pierreries eſt moins denſe que celle des véritables, & ne refléchit pas les raïons de lumière avec la même force, ce qui la rend moins brillante. On a bien eſſaïé d'en augmenter le poids, en y mèlant du Plomb: mais par là elle devient trop tendre. Que ceux qui travaillent en Chymie, s'appliquent donc à trouver le moïen de condenſer le Verre; ils ſeront abondamment récompenſés de leur travail, s'ils peuvent en venir à bout. Il y a encore une ſeconde choſe requiſe pour la perfection des

Pierreries artificielles, c'eſt de donner au Verre aſſez de dureté pour que le frottement qu'il ſouffre quand on le porte, ne lui faſſe pas perdre ſon poli & l'éclat qui en eſt une ſuite, mais qu'au contraire il retienne ſa première beauté, & ſoit autant incorruptible que les Pierres précieuſes qui ſont l'ouvrage de la Nature. Si enfin l'on avoit donné au Verre le dégré de denſité & de dureté néceſſaire, il faudroit encore le colorer avec quelque riche teinture Métallique, & lui donner une figure polyhèdre; & on pourroit ici ſurpaſſer la Nature en grandeur & en variété; car l'on a en quantité des belles Couleurs, très variées, qu'on peut mèler intimément avec le Verre fondu, ou qu'on peut faire pénétrer par le feu, dans l'intérieur de ſa ſubſtance, en ſe contentant de les placer ſur ſa ſurface; ſi au moins on vient à retrouver jamais cet ancien ſecret. Or il n'y a que la Chymie d'où l'on puiſſe eſperer quelque lumière ſur ces trois choſes, qui ſervent de fondement à l'Art de faire des Pierreries artificielles: elle ſeule nous fournit tous les jours quelque occaſion de faire ici de nouvelles découvertes, ou de perfectionner celles qu'on a déja faites.

Comme juſques ici les plus grands Maitres ont fait de vains éforts pour donner au Verre artificiel cette denſité & cette dureté requiſe, quelques-uns d'entr'eux ont cru que le Cryſtal foſſile dans ſon état de perfection, bien transparent & ſans aucune tache, répondroit à leur vue; car la Nature l'a fait ſuffiſamment peſant, & lui a donné une ſi grande dureté, qu'il peut même couper le Verre; il ne s'agit plus que de le colorer d'une teinture Métallique, en lui conſervant ſa transparence & ſon poli extérieur. On a eſſaié la choſe, en plongeant des Cryſtaux rougis au feu dans des liquides colorés, & l'on auroit réuſſi en partie, ſi ces Cryſtaux ne s'étoient pas fendus en divers endroits: Voiez *Boyle* dans ſon *Traité ſur les Pierres précieuſes.* pag. 19. 44. D'autres ont cémenté le Cryſtal avec divers Métaux, & ce n'a pas été ſans ſuccès; les Métaux une fois fondus ſont entrainés & forcés par le feu à pénétrer dans l'intérieur du Cryſtal. Et il n'eſt pas impoſſible que l'Art ne découvre un jour quelque matière chargée de Couleur Métallique, qui formant une croute ſur le Cryſtal pourra, à l'aide du feu, ſe répandre dans toute ſa Maſſe, & lui imprimer cet éclat que l'on ſouhaite. Je crois qu'en voilà aſſez pour conclure que ſi l'on peut ſe flatter de faire quelque découverte importante dans ce bel Art, c'eſt par le moïen de la Chymie; & je ne vois pas qu'on puiſſe rien attendre de bon des autres ſciences à cet égard.

Dans la Métallurgie.

L'Art Métallique dépend ſi fort de la Chymie, qu'on peut dire qu'il lui appartient en propre. Je n'entends pas ici cet Art qui conſiſte dans une prétendue production & tranſmutation des Métaux, & ſur lequel je dirai naturellement ma penſée, lorſqu'en parlant de l'uſage de la Chymie dans l'Alchymie, j'aurai occaſion d'expoſer le petit nombre de découvertes que mes méditations m'ont conduit à faire à cet égard. Mais je veux parler ici de cet Art qui nous aprend à rendre les Métaux propres aux uſages, & aux ornemens auxquels les Hommes les emploient. Il arrive ſouvent, par exemple, que pluſieurs cauſes rendent l'Or pale, & qu'il n'a pas ſa couleur jaune ordinaire; un Chymiſte la lui rend avec tout ſon luſtre à l'aide du feu, par la Cémentation, ou par le moïen du Régule d'Antimoine. C'eſt ce que nous voions à préſent dans les Ducats qui ſe battent en Hollande; ils ont un éclat qui les diſtingue de tous les autres, & que celui qui a l'Intendance de la Monnoie fait leur donner par un Art qui lui eſt particulier. Si ce même Métal étoit tout-à-fait pur, il ſeroit trop tendre pour être monnoié: il n'eſt propre à cet uſage que quand il eſt mèlé avec une juſte quantité de Cuivre principalement, ou d'Argent. L'Argent même eſt auſſi trop tendre & trop ductile pour ſervir aux uſages auxquels on l'emploie tous les jours; il faut le mèler en juſte proportion avec du Cuivre, & alors il devient tel qu'il doit être pour qu'on en puiſſe fraper de la monnoie, & en faire des utenciles de ménage. Il n'eſt pas néceſſaire de parler ici du Léton, qui eſt un mélange de Cuivre & de Pierre calaminaire, & qui approche de l'Or par l'éclat de ſa Couleur; ni du Prince-Métal, qui eſt une compoſition de Cuivre & de Zinck, & qui étant doré proprement a un luſtre qui ſurpaſſe même celui de l'Or affiné. Ne doit-on pas auſſi admirer & eſtimer l'Art de dorer ou d'argenter les autres Métaux qui ſont plus vils? Voilà un petit nombre d'exemples, qui ſuffiſent pour prouver, que la Chymie eſt très utile dans la Métallurgie, & qu'un habile Chymiſte en mèlant diférens Métaux, pourra produire pluſieurs autres éfets. Il réſulte encore d'ici quelques avantages pour la Médecine: témoins ces potions faites avec du Régule d'Antimoine, temperé par d'autres Métaux, qui communique une qualité Médicinale au Vin dans lequel on le fait infuſer. Il ſeroit à ſouhaiter que le fameux Van-Helmont ne nous eut pas caché la compoſition d'un certain Métal, qui, configuré en anneau & porté ſeulement pendant autant de tems qu'il en faut pour reciter l'Oraiſon dominicale, avoit la vertu de guérir toute douleur hémorroidale tant interne qu'externe, d'appaiſer ſur le champ une maladie hyſtérique, & d'arrêter les mouvemens convulſifs des muſcles (p. 745. §. 39.). Je conſeille donc à ceux qui ont du gout pour cette Science de travailler à faire de ſemblables découvertes: ſouvent il y a quelque vertu cachée dans ces ſortes de compoſés, & l'on peut faire avec eux divers eſſais & pluſieurs expériences, ſans danger & ſans nul inconvenient.

Mais paſſons a la Métallurgie qui conſiſte à ſavoir, connoitre & diſtinguer les Glèbes foſſiles telles qu'on les trouve dans leurs Veines ſouterraines, à les préparer & à en tirer des Métaux purs & dégagés de toute matière héterogène: cette partie de l'Art Métallique dépend encore de la Chymie: & il n'en faut pas d'autre preuve, que celle-ci; c'eſt que la Chymie lui doit ſa première origine, & qu'encore aujourdhui les Chymiſtes la perfectionnent tous les jours. Pour s'en convaincre on n'a qu'à parcourir avec attention les Ouvrages de George Agricola, de Lazare Erker, de Jean Rodolph Glauber, & de pluſieurs autres Auteurs, qui doivent principalement à ces trois grands Hommes bien des choſes qu'on trouve dans leurs écrits. Mais pour ne rien laiſſer à deſirer à cet égard, je vai donner quelques exemples de ce que j'avance ici. C'eſt une choſe connue de tous ceux qui ſe ſont appliqués à la Chymie qu'on peut aiſément préparer une matière, qui mèlée avec l'Or, l'Argent, & les autres Métaux, les rend d'abord ſi volatils, qu'un petit feu peut les agiter dans la Cornue de verre qui les contient, & les faire paſſer par ſon ouverture. L'expérience a auſſi apris qu'il ſe trouve ſouvent une telle matière dans les Glèbes foſſiles qui renferment les plus précieux Métaux; quand on expoſe au feu ces ſortes de Glèbes, le Métal s'en exhale, au grand préjudice de ceux qui ſont travailler à la Mine. C'eſt ainſi qu'on trouve ſouvent un Soufre volatil & très dommageable, joint avec l'Or & l'Argent, qui volatiliſe & diſperſe dans l'Air une très grande quantité de ces Métaux quand on les expoſe à l'action du feu. Mais l'induſtrie des Chymiſtes a inventé certaines méthodes de fixer ſi bien ces Glèbes volatiles qu'elles peuvent être fondues dans le feu le plus violent & cependant reſter fixes; par ce moïen on en ſépare le Métal des autres choſes. On ſait que le Régule d'Antimoine, mèlé avec le double de Mercure ſublimé corroſif, ſe convertit, par une chaleur moderée, en une ſubſtance graſſe & très volatile; qui expoſée à un petit dégré de chaleur, s'exhale en Vapeurs très venimeuſes, & qui enfin par l'action réiterée du feu devient une Huile limpide, qui s'en va de ſoi même en fumée. J'en ai fait ſouvent l'Expérience en préſence de pluſieurs Spectateurs. Mais ce qu'il y a ici de plus ſurprenant, c'eſt que ſi l'on verſe ſur une livre de cette Huile une égale quantité d'eau, auſſitôt elle devient blanche, & il s'en précipite une Chaux métallique d'Antimoine, capable de ſoutenir un ſi grand feu, qu'elle peut ſe fondre & former une Maſſe ſemblable à l'Argent: c'eſt là le meilleur Régule d'Antimoine que l'Art puiſſe produire. Que cette ſimple Expérience nous aprenne donc à arroſer d'eau les Glèbes volatiles qui contiennent des

Métaux; & remarquons alors ſi elles donnent plus de Métal qu'auparavant. Le Fer mèlé avec ces Glèbes, lorſqu'on les calcine, abſorbe auſſi quelques fois ſi entièrement le Soufre, qu'il le met hors d'état de volatiliſer les parties métalliques. Les Sels Alcalis fixes ont de même été une ſource de richeſſes, car on les a auſſi emploié avec ſuccès à domter & à réſoudre ces Soufres, ou ces Acides, qui mèlés avec la matière métallique, la rendoient volatile au feu. Les riches Mines d'Argent du Perou ſont malheureuſement infectées d'une ſubſtance graſſe, qui diſſipe la Glèbe en fumées, dès qu'on l'approche du feu; ce qui a fait perdre une très grande quantité d'Argent. Mais on n'en perd preſque pas un ſeul grain à préſent, depuis que les Chymiſtes ont enſeigné aux Ouvriers à calciner lentement cette Mine à un feu moderé; à la briſer après cela en petits morceaux; enſuite à la broïer avec du Vif-Argent; à la laver avec de l'eau en ſuivant une certaine méthode, & enfin à ſéparer & à raſſembler en une maſſe l'Argent qui s'eſt inſinué dans le Mercure, en jettant toute cette matière dans des Cornues d'où l'on fait exhaler le Mercure: par ce moïen on conſerve des tréſors immenſes, qui ſans cela ſe perdroient entièrement. Combien de fois les Eſſaïeurs & ceux qui travailloient aux Mines n'ont-ils pas été embaraſſés par la difficulté qu'ils trouvoient à ſéparer l'Argent d'avec l'Etain? Mais cette ſéparation ſe fait à préſent ſans peine, & preſque ſans aucune dépenſe, depuis que les Chymiſtes ont découvert que le Cuivre fondu diſſipe entièrement l'Etain. Je pourrois raporter une infinité d'autres avantages que la Métallurgie tire de la Chymie; mais ce n'eſt pas à préſent le tems d'entrer là-deſſus dans un plus grand détail; il faut paſſer à autre choſe.

Dans la Guerre.

La Chymie nous a auſſi fourni pluſieurs inſtrumens de Guerre, inconnus aux Anciens, & fort dommageables aux Modernes; il ſeroit à ſouhaiter qu'elle n'eut pas été auſſi ingénieuſe à cet égard. Mais comme de tout tems les Hommes ont cherché à ſe détruire les uns les autres en ſe faiſant la guerre, on s'eſt vu dans la néceſſité de repouſſer la force par la force; & en ceci la Chymie eſt fort utile, car on peut dire qu'aujourdhui, après l'Argent, elle eſt le nerf de la Guerre. Dans le douzième ſiècle Roger Bacon trouva en Angleterre la Poudre à canon, avec laquelle il imitoit le tonnerre & la foudre; on fut aſſez heureux alors pour qu'il n'emploiat point cette belle invention à la perte des Hommes. Mais environ deux ſiècles après Berthold Schwartz, Moine & Chymiſte Allemand, aiant remarqué par hazard que cette Poudre, qu'il avoit préparée pour quelque uſage de Médecine, avoit une force expanſive qui ſe manifeſtoit très promtement, il fit l'épreuve de cette merveilleuſe propriété en mettant premièrement de cette Poudre dans un Tuiau de Fer, & enſuite il la fit ſervir à la Guerre; les Vénitiens furent les premiers à qui il en enſeigna le ſecret. Depuis ce tems-là jusqu'à préſent toutes les opérations de la Guerre dépendent ſi fort de cette découverte Chymique, que par ſon moïen un Enfant eſt en état de tuer le plus grand Capitaine, & qu'il n'y a aucun obſtacle, quelque fort qu'il ſoit, qui puiſſe réſiſter a ſon impétuoſité. Le fameux Coehorn, Lieutenant Général dans les Troupes de nos Provinces, aiant bien examiné la force de la Poudre, a tout-à-fait changé l'Art de la Guerre tant offenſive que défenſive; de ſorte que les Fortereſſes qui paſſoient autrefois pour imprenables, ne peuvent plus préſerver ceux qui les défendent, ni les garantir des dangers auxquels ils ſont expoſés, lors même qu'ils ſont derrière leurs retranchemens; les éfets de cette Poudre deviennent encore de plus en plus redoutables. Mais il y a d'autres Poudres qui ne ſont pas moins ſurprenantes. Celle qu'on compoſe de Soufre, de Nitre & de lies de Vin brulées, a une force ſi prodigieuſe qu'on ne peut presque en parler ſans frémir. Peut-on penſer ſans éfroi aux terribles éfets de l'Or fulminant? Quand nous mèlons des Huiles odoriferantes, que la Chymie a tirées de quelque Aromate, avec une liqueur extraite du Sel de Nitre, nous avons une compoſition, qui a beaucoup plus de force que la Poudre à canon, & qui ſ'allume d'elle même ſans l'aide du feu, avec une furie que rien n'égale. On a eu en Allemagne un exemple fort triſte d'une force exploſive bien ſupérieure à toutes les précédentes; c'étoit un Beaume de Soufre térebenthiné, qui étoit enfermé dans un Matras bouché, & qui mis en mouvement par la chaleur du feu, ſauta avec un fracas épouvantable. Plaiſe au Ciel que les Hommes n'étant plus ingénieux à trouver les moïens de ſe détruire, ceſſent de ſe faire cruellement la Guerre les uns aux autres, & n'emploient plus à leur propre perte les belles inventions d'une Science, très ſalutaire par elle même! C'eſt là une conſideration qui m'oblige à me taire ſur pluſieurs autres découvertes, plus dangereuſes, & plus déteſtables.

Dans la Magie naturelle.

Je crois qu'il eſt aſſez prouvé parmi les Savans, qu'autrefois en Aſie on a donné le nom de Mages à des Hommes qui ſe diſtinguoient des autres par leur ſageſſe: & que ce mot, dans ſon ſens propre, ne ſignifie pas toujours des Artiſans d'iniquité, des Gens qui inventent des ruſes & des fraudes, des Eſclaves des Démons; témoin ce que dit St. Matthieu des Mages venus d'Orient, qui étoient des Hommes fameux par leurs connoiſſances en Aſtronomie; qui adoroient le vrai Dieu, & qui même en étoient protegés d'une façon particulière. Presque toutes les Hiſtoires nous aprennent qu'ils étoient auſſi dans les tems anciens fort eſtimés des Princes, & conſultés ſur les affaires les plus importantes de l'Etat. Et nous trouvons que Zoroaſtre lui même, Fondateur de leur Secte, & Roi des Bactriens, étoit très verſé dans la connoiſſance des Aſtres, dont il avoit étudié ſoigneuſement les mouvemens, & qu'il ſ'étoit fort appliqué à connoitre les principes du Monde. *Juſtin.* I. 1. C'eſt pour cela, comme nous l'aprend Ciceron, *de Divin.* I. 91. que les Rois de Perſe étoient inſtruits dans la Science des Mages, avant que d'être appellés au gouvernement de l'Etat. Le même Auteur nous dit encore que les Mages paſſoient en Perſe pour des Gens ſages & ſavans, *de Divinat.* I. 47. Il eſt arrivé par là que des Gens ignorans, & cependant avides de gain & de réputation, ont taché d'imiter la profonde érudition de ces Savans, en ſe ſervant d'un pompeux verbiage, & en emploïant toutes ſortes de ruſes; ſouvent leur ignorance & leur mauvaiſe foi aiant été découvertes, ils ont été cauſe qu'on en eſt venu à mépriſer l'Art Magique; les Mathématiques, quoiqu'avec auſſi peu de raiſon, ont éprouvé fréquemment le même ſort. Les vrais Mages s'attachoient ſoigneuſement à connoitre la nature des choſes; cela fut cauſe qu'ils firent ſouvent des découvertes que Dieu avoit trouvé à propos de cacher à la plupart des Hommes, & qu'il avoit comme deſtinées pour recompenſe du travail de ceux qui ſe diſtingueroient des autres par des talens & par une application ſoutenue; de là vint que le peuple ignorant crut que c'étoient les Démons, avec lesquels ils entretenoient commerce, qui leur reveloient ces choſes. C'eſt pour cela qu'on les respectoit plus par crainte que par amour. Et l'on étoit d'autant plus porté à avoir d'eux cette opinion, qu'on a cru de tout tems parmi les Hommes, qu'il y a des Démons bons & mauvais, tous très verſés dans la connoiſſance des ouvrages de la Nature, & qui, les uns par un principe d'amour & les autres par un principe de haine pour le Genre-humain, tachoient d'attirer à eux, & de s'attacher les Hommes par la Science même, dans l'esperance ou de les ſauver ou de les perdre. Je n'examine pas ici ſi cette croiance etoit fondée ou non; j'ignore quelles ſont les perfections, les forces, les inſtrumens, & les propriétés cachées des Créatures que Dieu a formées. Par tout ce que nous connoiſſons jusques à préſent, nous ſommes conduits à croire qu'il y aura dans la ſuite une infinité de choſes qui ſe dévoileront aux yeux des Hommes, & dont on n'a pas aujourdhui la moindre idée. Qui peut nier qu'il y ait des Etres qui ont naturellement la faculté de pouvoir pénétrer plus avant dans la nature des choſes créées, que ne l'ont pu jusques ici les Hommes les plus clair-voiants? Qui démontrera que de telles Intelligences, ſans aucun ſecours corporel, ne puiſſent pas connoitre les Corps, découvrir leurs propriétés, appercevoir l'enchainure & l'ordre des cauſes, voir les choſes préſentes, prévoir celles qui doivent arriver, & ſavoir le paſſé? Il ne paroit pas non plus contradictoire que de telles Intelligences puiſſent faire connoitre leurs penſées aux ames des Hommes, puiſque nous ignorons en éfet jusques à préſent la liaiſon & le commerce qu'il y a entre les Etres penſans, de même que le nombre & les diverſes eſpèces de ces Etres qui ſont doués d'entendement, de volontés & de paſſions: comment pourrions nous prononcer ſur tout cela, nous qui ne ſavons pas même comment un Corps qui ſe meut, peut communiquer de ſon mouvement à un autre qu'il rencontre en ſon chemin? Oſera-t-on nier qu'il puiſſe y avoir des Images incorporelles qui voltigent dans l'air ſous une certaine forme apparente, mais vuide, lorsqu'on a vu ces petites figures que la reflexion d'un Miroir concave fait paroitre ſuspendues en l'air; on les aperçoit ſi diſtinctement qu'on en eſt frapé, quoi qu'on ſache ce que c'eſt; on y découvre auſſi clairement les mêmes dimenſions, la même figure, la même vivacité de couleurs, en un mot tout ce qu'on remarque dans un Corps ſolide; & cependant il eſt impoſſible de les manier ou de les toucher. Et comme notre Ame découvre par le moïen du Corps, auquel elle eſt étroitement unie, ce qui eſt hors d'elle, pourquoi ces figures légères ne pourroient-elles pas avoir auſſi une Ame capable de pénètrer, de mouvoir & de changer chaque choſe? Que cela ſoit ou ne ſoit pas; c'eſt ce que je ne détermine point: peut-être qu'un jour nous ſaurons au juſte ce qu'il en faut penſer. Par conſéquent je ne prétends pas non plus aſſurer, ni nier, que les Hommes aient ſu ou fait, par le ſecours des Démons, certaines choſes qui ne pouvoient être connues par aucun autre moïen naturel. C'eſt une hardieſſe & une vanité mal placée, que de vouloir prononcer définitivement, lorsqu'on ne connoit presque rien de ce dont il s'agit. Qu'on ne regarde pas au reſte, ce que je dis ici, comme partant d'un Homme qui cherche à faire croire des contes de vieilles, des réveries de gens oiſifs, des inventions de quelques perſonnes crédules, ou des fictions de certains impoſteurs. Rien moins que cela! Je ſais trop bien qu'il n'y a que le vulgaire le plus ignorant qui ajoute quelque foi à ces ſortes de contes, & qu'il y a très peu de gens de bon ſens qui en faſſent cas; le nombre de ces derniers diminue même toujours à proportion qu'ils font des éforts pour acquerir plus de pénétration, & qu'ils ſont plus ſur leurs gardes pour empècher qu'on ne puiſſe leur en impoſer.

On attribue aux Magiciens de pouvoir prédire l'avenir; connoitre les choſes cachées; exciter dans l'Ame des paſſions, & les tourner du coté de quelqu'objet qu'on veut; reprimer les Vices; inſpirer du gout pour la Vertu; donner, guérir, ou diminuer des Maladies par des nombres, des mots, des ſignes, des figures, des ſons inarticulés, des charmes, des petites images, par le ſeul regard, ou en jettant quelque choſe; ſe changer en diverſes formes, ou opérer ces changemens ſur d'autres; faire que quelqu'un qui eſt préſent diſparoiſſe en devenant inviſible; ſe tranſporter dans l'air où l'on veut, ou marcher ſur les eaux: donner à des choſes inanimées la vie, le ſentiment, le mouvement, la parole, & leur inſpirer des paſſions, évoquer les Manes, les Démons, les Ombres & les Corps des Morts; contraindre, chaſſer, vaincre les Spectres; obtenir des dignités; trouver des tréſors; faire que l'Argent que l'on dépenſe revienne dans la bourſe; rendre les Corps invulnerables; battre les Ennemis, ou les rendre ſur le champ immobiles comme des ſtatues, quand on le trouve à propos; commander aux Elémens; vaincre la Nature même pour empècher que l'Eau ou le Feu ne puiſſent nuire; produire par un ſeul mot des Météores dans l'Air; domter & régir par la force de l'enchantement les Bêtes les plus féroces; faire paroitre des Spectacles riſibles par une ſeule parole, & pluſieurs autres prodiges ſemblables. Jamais les véritables Mages ne ſe ſont vantés de pouvoir faire aucune de ces choſes, ni d'autres de cette nature; ce ſont autant de réveries qui partent de la cervelle dérangée de quelque vieille femme, il n'y a que des gens très ſuperſtitieux qui y ajoutent foi; & il arrive auſſi quelques fois que des perſonnes malignes inventent de pareils contes pour en impoſer aux gens crédules, & les faire paſſer par où elles veulent. Le fameux Roger Bacon, que j'ai déja eu occaſion de citer plus d'une fois, & qu'on peut regarder avec raiſon comme un Auteur de très grand poids, a écrit avec beaucoup de force contre ces ridicules opinions: il fait voir qu'il n'y a point de telle Magie, & il ne croit pas même qu'il y en ait jamais eu parmi les Hommes. Au contraire, il nous aſſure ſérieuſement que le Créateur a imprimé à des Corps certaines propriétés, certains pouvoirs, mais ſecrets & cachés, capables de produire des éfets auſſi miraculeux, que ceux qu'on attribue aux pretendues opérations des Démons. Il croit que ces vertus ou ces propriétés ne ſont connues que de ceux qui travaillent ſoigneuſement à les découvrir avec une application infatigable, & par des expériences réiterées avec prudence & avec choix; quand une fois ils les ont découvertes, ils peuvent les appliquer les unes aux autres, & produire par leur moïen des choſes que des gens qui ne connoiſſent pas ces propriétés, regardent comme contraires aux loix de la Nature, & par conſéquent comme l'éfet d'un pouvoir ſurnaturel. Voilà une connoiſſance ſolide & réelle qu'il eſt permis d'appeller une Magie Naturelle; c'eſt celle-là que j'entreprend de recommander; elle eſt très utile à la ſociété, agréable pour ceux qui l'entendent, & ſes merveilleuſes opérations la rendent propre à manifeſter la puiſſance & la gloire du Créateur. Qu'on me permette d'en donner quelques exemples, qui dépendent uniquement de la Chymie. Supoſons que des Auteurs très dignes de foi, qui auroient vécu il y a mille ans, euſſent laiſſé par écrit que de leur tems un Homme avoit dit en public & en préſence d'un très grand nombre de témoins, qu'une haute Tour, que tous voioient à la diſtance de vingt ſtades, alloit dans un moment, s'élever d'elle même en l'air, & qu'elle retomberoit bientôt en piéces; & que cela étoit arrivé précisément comme il l'avoit prédit. Tous ceux qui liroient ce fait, le regarderoient comme fabuleux, ou diroient qu'il a été produit par quelque puiſſance ſupérieure à celle des Hommes, & à celle de la Nature même; & par conſéquent ils l'attribueroient à quelque Divinité, ou à quelque Etre infernal. Si cependant il n'y avoit eu qu'un ſeul Homme qui connut la force de la Poudre à canon, qu'il en eut enfoui une quantité ſuffiſante ſous cette Tour, & que par le moïen d'une horloge, comme cela ſe pratique aujourdhui, il eut fait qu'un morceau d'Acier allat frapper contre un Caillou, dans un moment déterminé, pour mettre le feu à la Poudre, & qu'il eut bien préparé toutes les autres choſes néceſſaires pour cela; il auroit ſurement fait ſauter la Tour: par un tel Miracle, il ſe feroit attiré la confiance, je ne dis pas ſeulement du peuple, mais même de toutes les perſonnes de bon ſens; & il leur auroit fait croire ce qu'il auroit voulu. Qu'on s'imagine, par exemple, qu'un tel ſecret n'eut été connu que d'un Mahomet, ou d'un Haly, avec quel ſuccès n'auroient-ils pas pu en faire uſage? Mais dès qu'une fois il a été rendu public, tout ſon merveilleux a diſparu, & on regarde à préſent comme naturel un éfet qu'on auroit tenu auparavant pour ſupérieur à tous les Miracles Magiques dont il eſt parlé dans l'hiſtoire: ce n'eſt pas que de notre tems même les plus habiles connoiſſent la cauſe d'un ſi grand éfet, mais c'eſt que nous nous imaginons fauſſement que nous avons aſſez de pénétration pour comprendre la cauſe de ce que nous voions arriver ſouvent. Une perſonne pourroit prédire que dans une heure il y aura un tremblement de terre dans un endroit déterminé, qu'il en ſortira d'abord une épaiſſe fumée, qui ſera bientôt ſuivie d'une flamme bruïante. Tous ceux qui entendroient une telle prédiction ne feroient qu'en rire; mais auſſi quel ne ſeroit pas leur étonnement ſi peu de tems après ils voioient la choſe arriver parfaitement comme elle a été prédite! Et pour cela, vous n'avez qu'à prendre de la limaille de Fer toute fraiche, mèlez la avec une égale quantité de Soufre bien pur, & avec un peu d'Eau; faites de cela une pâte du poids de cinquante livres; mettez la en terre à la profondeur d'un pied & demi ; preſſez bien la terre dont vous la couvrirez ; & alors vous verrez l'accompliſſement de la prédiction. Et n'eſt-ce pas quelque choſe de ſurprenant, que du Fer froid, du Soufre ſans force, & de l'Eau froide puiſſent produire de la chaleur, de la fumée, du feu, des flammes, malgré le poids de la terre qui eſt deſſus, & ſans le ſecours d'aucun feu ! On raconte que le Gouverneur d'un jeune Gentilhomme emploia inutilement toutes ſortes de remontrances pour retirer ſon Elève de la débauche, par laquelle il ruinoit ſa réputation & déshonoroit ſa famille. Ne ſachant plus comment s'y prendre, on ne devineroit pas à quel expédient il eut recours ; ce fut à un Artifice Chymique, qui lui réuſſit. Une nuit que ce jeune Homme dormoit tranquilement dans la même Chambre où étoit ſon Gouverneur, ce dernier ſe lève ſans faire de bruit, & avec du Phoſphore d'Angleterre il écrivit en grands caractères le nom du Dormeur, ſur une Planche qui étoit au pied de ſon Lit, en y ajoutant trois mots qui l'avertiſſoient qu'il eut à ſe repentir ou à ſe préparer à mourir dans peu. Cela fait ſans que ſon Elève s'en fut aperçu, il ſe remet doucement au Lit, & fait du bruit pour le reveiller, feignant cependant de dormir profondément. L'autre ſe dreſſe ſur ſon Lit & écoute attentivement pour découvrir d'où peut venir ce bruit, mais il n'entend rien ſinon les ronflemens ſimulés de ſon Gouverneur ; jettant par hazard les yeux du coté du pied de ſon Lit, il apperçut ces lettres luiſantes & tracées par une flamme bleuë ; tranſi de fraieur il réveille ſon Gouverneur, & il lui montre cette écriture ; l'autre augmente ſa crainte en feignant & proteſtant qu'il ne voioit rien. On appelle les Domeſtiques, qui ne ſavoient rien de la choſe, & on leur dit d'apporter de la lumière, dès qu'elle eut paru les lettres s'évanouïſſent, & les Domeſtiques aſſurent qu'ils ne voient non plus rien ; nouveau ſujet d'étonnement pour notre jeune Homme qui ne comprend pas comment ces caractères ont pu diſparoitre ſi promtement. Les Domeſtiques ſe retirent, la chandèle allumée éclaire la parois, le Gouverneur s'aſſied à coté de ſon timide Diſciple, il l'exhorte à ſe rendormir, en tachant de lui perſuader que ce qui l'avoit frapé n'étoit qu'un rève; enfin il rentre au Lit, & éteint la chandèle; mais d'abord les regards du jeune Homme tombent ſur l'endroit fatal, il y aperçoit encore les mêmes Lettres; il pouſſe un cri, & appelle de nouveau ſon Gouverneur, qui pour cette fois feignit d'avoir peur & lui dit qu'il liſoit auſſi la même choſe; & là-deſſus il ſe ſaiſit de l'occaſion, il l'exhorte à ſe rendre à un tel Miracle, & à changer de Vie; & aiant fait raporter de la lumière, il alla dans une autre chambre où il paſſa le reſte de la nuit avec ſon Elève, que l'inquietude tint éveillé; par ce moïen il réuſſit à le retirer de ſes débauches, & à le ramener au bon chemin. Si cette Hiſtoire eſt vraie, comme on me l'a aſſuré plus d'une fois, elle nous fournit un exemple de Magie naturelle, dont on eſt redevable à la Chymie; ou ſi ce n'eſt qu'un conte fait à plaiſir, on ne ſauroit cependant nier qu'on ne puiſſe, quand on voudra, faire une telle choſe avec du Phoſphore, ſi au moins l'on a quelque connoiſſance de notre Art. Diminuez la force du Phoſphore en le délaiant ſuivant une certaine méthode dans de l'Huile douce, jusqu'à ce que vous puiſſiez le ſuporter ſur votre peau ſans vous bruler; ſi alors vous vous frottez le Viſage avec cette Huile, il paroitra tout en Feu dans un endroit obſcur, ce qui formera un terrible ſpectacle, mais qui diſparoitra à la lumiére, & qui reviendra dès qu'on rétablira l'obſcurité. Il eſt difficile de rien voir de plus étonnant: le Viſage, les Mains, les Cheveux, la Barbe d'un Homme ainſi frotté, offrent, dans un lieu ténébreux, à la vue de ceux pour qui ce ſpectacle eſt nouveau, je ne ſais quoi de céleſte, d'angelique, ou de divin; & en uſant d'un tel expédient il ſeroit aiſé d'engager le Peuple, naturellement crédule, à croire & à faire tout ce qu'on voudroit. Qu'il me ſoit permis de parler d'une autre choſe, dont bien des Gens ont ſouvent été témoins oculaires; je veux dire l'éfet ſurprenant qui réſulte du mélange de deux liqueurs très froides; au moment qu'elles ſe mèlent on les voit bouillonner avec furie, & il en ſort en même tems une très belle flame: quand cela ſe fait en plein jour les Spectateurs ne peuvent s'empècher d'ètre éfraiés par la fumée noire & épaiſſe qui s'élève, & par l'éclat de la flame; mais de nuit ce ſpectacle eſt encore plus terrible parce que la flame paroit plus éclatante au milieu des ténèbres. Que l'on compare cette Expérience ſurprenante avec tout ce qu'on lit dans l'hiſtoire ſur les Spectres Magiques, je ne crois pas qu'on en trouve aucun qui lui ſoit comparable. Et remarquez que c'eſt là l'éfet de deux dragmes de l'une de ces liqueurs, & d'une dragme de l'autre: mais qu'arriveroit-il ſi l'on en mèloit quelques livres? Il en ſortiroit une quantité prodigieuſe de fumée & de flame, que rien ne pourroit arrèter, qui feroit ſauter tous les obſtacles qu'elle trouveroit en ſon chemin, qui conſumeroit tout ce qui l'environneroit par un Feu qu'on ne pourroit pas éteindre, & qui tueroit ſur le champ toutes les perſonnes qui ſeroient dans le voiſinage; & ce qu'il y a ici de plus merveilleux, c'eſt que ſi l'on fait ce mèlange dans le vuide de Boyle, l'éfet en eſt plus violent; dans un inſtant il met tout en pièces, & la flame vole de tout coté avec une impétuoſité plus grande que celle d'aucun tourbillon. La force d'une telle flame ſeroit bien ſupérieure à celle que Médée excita autour de la tête de Creuſa: car ſa violence auroit fait ſauter & réduit en cendres toute la Cour de cette Princeſſe. Quelqu'un a-t-il jamais entendu dire ou lu que la Magie ait produit quelque choſe d'auſſi terrible & d'auſſi ſurprenant que l'éfet d'un Beaume de Soufre térebenthiné. Ce Beaume renfermé dans un récipient de Verre, & mis en mouvement par un Feu violent, fit ſauter le récipient avec un tel bruit, & produiſit divers éfets ſi ſinguliers, que je ne me reſſouviens pas que le tonnerre ou la foudre, aient jamais rien operé de ſemblables, quoique j'aie lu très ſouvent avec admiration le détail de tous leurs éfets extraordinaires. Il faut voir ce que dit à cette occaſion le Célèbre Frederic Hoffman, dans ſes *Obſervationes Phyſico-Chymicæ*. Lib. III. Obſerv. 15. On y trouvera des choſes qu'on n'auroit jamais cru pouvoir

voir être faites par aucun Agent naturel. On y lira des éfets auſſi étonnants de l'Eſprit de Vin, qu'un Tonnelier mit, avec du Soufre allumé, dans un fort tonneau, & qu'il boucha ſur le champ très exactement; la force de l'Eſprit fut telle qu'elle fit ſauter le tonneau en piéces, & occaſionna pluſieurs accidents qui paroiſſent incroiables. Enfin lorsqu'un Chymiſte adroit produit, détruit, reproduit, change, en un moment de tems, des couleurs de toute eſpèce contenues dans des verres transparens; ceux qui voient pour la première fois un pareil ſpectacle, & qui n'en ont jamais entendu parler auparavant, le trouvent ſurnaturel, & ſupérieur preſque à tout ce que la Magie peut operer. Mais je n'aurois jamais fait ſi je voulois raporter tous les exemples de cette eſpèce; en voilà aſſez pour prouver ce que j'ai avancé, c'eſt que la Chymie eſt très utile, & fort éficace dans la Magie naturelle. Je finirai en faiſant quelques remarques ſur ce ſujet.

L'Etre ſuprème a créé les Hommes de telle façon que quand ils ſont ſortis de l'enfance, ſurtout s'ils jouiſſent d'une bonne ſanté, ils peuvent apercevoir les changemens & certaines propriétés des Corps, poſés hors d'eux, parce que ces Corps cauſent quelques changemens dans leurs Organes, & excitent par là des idées dans leur Ame: le fait eſt hors de doute, quoiqu'on ne ſache pas comment il s'opère. Or dès que cela nous arrive, dans quelque circonſtance extraordinaire, pour la première fois, nous en ſommes ſi affectés, & ſi frapés d'admiration, que nous oublions toute autre choſe; & ſouvent nous éprouvons un plaiſir incomparable, mais quelques fois auſſi nos ſens en ſont tout-à-fait troublés. L'Illuſtre Boyle nous raporte l'Hiſtoire d'un Homme qu'une taye, qu'il avoit ſur les yeux, avoit rendu tout-à-fait aveugle dès ſon enfance; un habile Opérateur aiant réuſſi à la lui lever, lui rendit en un moment la faculté de voir. Qu'arriva-t-il de là? C'eſt que cet Homme voiant pour la première fois, éprouva un plaiſir ſi vif, ſon Ame fut ſi fort pénétrée & émue par la joie, & ſes Nerfs tellement affectés, qu'il s'en fallut

lut peu qu'il ne tombat en défaillance. On fut obligé de lui mettre promtement un voile devant les yeux, & de ne lui laiſſer voir la lumière que peu à peu, pour l'accoutumer inſenſiblement à en ſoutenir l'éfet, qui étoit quelque choſe de tout-à-fait nouveau pour lui; par là on vint à bout d'empècher qu'elle ne l'affectat dans la ſuite comme la première fois, & ainſi il parvint à en ſoutenir l'impreſſion ſans aucune altération. C'eſt pour cette même raiſon que l'Auteur de la Nature a ſagement pourvu à ce que l'humeur aqueuſe dans les yeux des Enfans qui viennent au monde, fut trouble, & en quelque façon opaque; & ce n'eſt qu'inſenſiblement qu'elle s'éclaircit. C'eſt encore pour le même but que cet Etre ſuprême a fermé l'ouverture extérieure de leur conduit auditif d'une eſpèce de membrane calleuſe, & qu'il a fait que ce conduit n'a pas dabord toute la longueur toute la courbure qu'il a dans les Adultes, & qui augmente beaucoup la force du ſon, il a empèché par là que les Enfans nouvellement nés ne fuſſent incommodés du bruit qu'ils entendent pour la première fois. Mais dans la ſuite à meſure qu'ils deviennent capables de ſuporter un plus grand bruit, cette épaiſſe couverture ſe détache, & le conduit s'allonge. Et ici, il eſt bon de remarquer avec quelle imprudence on en agit envers les Enfans des Princes & des Rois, dès qu'ils ſont nés; on permet qu'on les expoſe à la lumière d'une infinité de chandèles allumées, & qu'on tire force coups de Canon à peu de diſtance d'eux. Ceux donc qui ſont appellés à prendre ſoin de la ſanté des Perſonnes de ce rang, doivent empècher qu'on n'expoſe leurs Enfans à de pareils dangers, par des démonſtrations de joie auſſi hors de ſaiſon, ou du moins ils doivent faire leurs éforts pour qu'on les difére jusques à un tems plus favorable. Mais pour revenir à mon ſujet; chacun ſait que nous ſommes diféremment affectés par les choſes auxquelles nous ſommes accoutumés, & par celles qui ſont extraordinaires pour nous; de là vient que trompés par la coutume nous croions connoitre la Nature, & les cauſes des premières, quoi qu'il n'en ſoit rien; au lieu que nous regardons presque

que les dernières comme miraculeuſes, & que nous avons peine à nous perſuader qu'elles aient une cauſe naturelle. Ainſi nous ne faiſons aucune difficulté d'appeller naturelles celles que nous voions arriver tous les jours, quoique leur cauſe ne nous ſoit point connue; & quant à celles qui s'offrent à nous ſous une face extraordinaire, auſſi-tôt nous concluons qu'elles ſont au deſſus du pouvoir de la Nature. Voilà pourquoi, dès que nous voions quelques Phénomènes Phyſiques, qui ne ſont pas produits par ces propriétés des Corps qui nous ſont bien connues, & que la Nature nous offre elle même tous les jours à découvert, mais qui ſont des ſuites de certaines propriétés cachées qui ſe trouvent dans un petit nombre de Corps, & que nous n'avons pas encore découvertes; voilà pourquoi dis-je nous ſoupçonnons d'abord qu'il y a de la Magie. Le Genéral, Comte de Furſtemberg, entra un jour par hazard dans une boutique, où l'on étoit occupé à limer du Fer & du Cuivre pour en faire quelqu'inſtrument, & voiant les limailles mèlées & confondues entr'elles, il demanda en riant à Zwinger qui étoit occupé dans ce moment à cet Ouvrage, pour combien il voudroit ſéparer parfaitement toutes les particules de Fer, d'avec celles de Cuivre. Votre Excellence en ſera quite pour peu de choſe répondit celui-ci; je me contenterai d'une bouteille de Vin. Fort bien, dit le Comte, mettez donc les mains à l'oeuvre. Auſſi-tôt dit auſſi-tôt fait. Zwinger va prendre une pierre d'Aiman, qu'il approche de la limaille; ſur le champ, comme par une eſpèce d'enchantement, on vit ſauter & accourir vers cette pierre toute la limaille de Fer, & celle de Cuivre reſta ſeule. Le Comte qui n'avoit jamais entendu parler de la propriété de l'Aiman, & qui n'avoit rien vu de ſemblable, quoique bon Officier & brave Soldat s'écrie qu'il y a là-deſſous de la Magie. Voiez *Zwinger. Theatr.* 239. Encore une dernière reflexion & je finis ſur cet Article. Quand on eſt témoin de quelque changement extraordinaire qui arrive dans la figure des Corps & qui dépend de certaines vertus particulières qui ſont en eux, mais que la Nature ne manifeſte jamais d'elle même, & qui ne ſe découvrent que quand ces Corps ont été préparés auparavant d'une façon particulière, ſoit par l'Art, ſoit par le hazard; alors on tient pour Magique l'éfet qui en eſt une ſuite. C'eſt ce que je vai encore rendre ſenſible par un ſeul exemple. Prenez du Sel de Nitre, qui eſt un Corps très froid, faites qu'il ſoit bien ſec, mèlez le avec la moitié moins d'Huile de Vitriol, auſſi pure qu'il eſt poſſible; mettez ce mélange dans une Cornue, obligez le par la force du feu à paſſer dans un Récipient, qui doit être ſoigneuſement ſéché; il y entrera réduit en vapeurs très rouges, volatiles, très acides, ignées, & qui vous donneront une liqueur que ni la Nature ni l'Art ne produiſent par aucun autre moïen connu jusques à préſent que par celui-ci, dont on doit l'invention a Glauber. Choiſiſſez encore les plus forts de ces Végetaux Aromatiques, qui croiſſent dans les païs chauds; faites les bouillir fortement avec de l'eau pure, dans un Vaiſſeau couvert d'un Alembic pour arrèter la vapeur qui s'en élève, & conſtruit de façon qu'il la faſſe paſſer par un ſerpentin d'Etain, qui traverſe un tonneau rempli d'eau froide; en ſe refroidiſſant dans ce paſſage, cette vapeur ſe condenſe & découle dans le Récipient en forme d'eau, chargée d'une Huile que ſon poids fait deſcendre au fond, & qui a parfaitement toutes les qualités de l'Aromate du quel elle a été exprimée. Cette Huile ne ſe produit non plus d'aucune autre façon. Voilà donc que vous avez deux liquides froids qui ſont uniquement la production de l'Art; or à une partie de cette dernière Huile, mèlez deux parties de cet Eſprit que je viens de décrire, dans un vaſe qui ne ſoit point agité, auſſi-tôt il ſe fait une fermentation des plus vives, toute la maſſe s'enfle, elle s'agite violemment, & enfin il en ſort une eſpèce de foudre, qui conſume tout ce qu'elle touche. Vous avez en cela un Phénomène dont la cauſe eſt réellement dans ces Liqueurs, mais de telle façon qu'elle ne ſe manifeſte que quand on cherche à la rendre ſenſible, en ſuivant préciſément la méthode que je viens d'indi-

Digitized by Google

diquer. Ces trois Opérations ſont donc le ſeul moïen naturel par lequel on peut connoitre la manière d'exciter des mouvemens, & une flame, ſi extraordinaires. Ce qu'on doit conclure de là c'eſt que les Hommes ſont peu en état de déterminer au juſte les forces des Corps en quelque tems que ce ſoit; car parmi les productions cachées de la Nature, il peut toujours y en avoir quelques unes plus ſurprenantes que celles qui ſont connues dans ce tems là: il arrive même ſouvent que des choſes, que perſonne n'ignoroit dans un ſiècle, & qui n'ont point été conſervées par écrit, ont été tout-à-fait perdues dans le ſiècle ſuivant; ſi l'on vient à les retrouver dans la ſuite, on les regardera comme des découvertes auſſi nouvelles qu'admirables. Mais quittons ce ſujet, nous n'aurions jamais fait ſi nous voulions le traiter avec toute l'exactitude qu'il mérite.

Aux Cuiſiniers.

Un des Arts qui pourvoit le plus éficacement aux beſoins des Hommes eſt celui des Cuiſiniers, qui conſiſte à conſerver & à appreter les alimens, pour que nous puiſſions en tirer commodément une nourriture agréable: cet Art eſt pour ceux qui ſe portent bien, ce que la Médecine eſt pour les Malades. Quoiqu'il ſoit très ancien, & qu'il ait peut-être commencé avec les Hommes, il eſt cependant vrai que la Chymie peut lui être d'un grand ſecours. Cette liqueur acide, par exemple, que l'on tire du Sel Marin par le moïen du feu, délaiée avec une quantité d'eau ſuffiſante, conſerve merveilleuſement bien les viandes, les poiſſons & les autres alimens qui ſe pourriſſent aiſément, elle empèche qu'ils ne ſe corrompent, elle leur donne un gout très agréable, elle les rend propres à être digerés facilement, elle les préſerve contre les mauvais éfets d'une chaleur exceſſive, & même elle guérit les Maladies qui en proviennent. Elle eſt par conſéquent d'une utilité infinie aux Mariniers, appellés à faire des voiages de long cours, & dans des païs où la chaleur du climat eſt cauſe que leur eau & leurs poiſſons ſe pourriſſent, que leurs viandes deviennent puantes, & que leurs lards ranciſſent. A cet égard on doit beaucoup à Jean Rodolph Glauber, qui dans ſon

Traité *de Conſolatione Navigantium*, dans celui *de Proſperitate Germaniæ*, & dans quelques autres, fait voir comment une perſonne peut porter ſans peine avec ſoi, dans une petite bouteille, une liqueur, dont quelques goutes peuvent lui être d'un uſage très ſalutaire: il nous aprend comment on peut faire avec du blé qui commence à ſe corrompre, (c'eſt ce qu'on appelle Malt ou Drèche) par le moïen de la ſolution, dépuration, inſpiſſation, & en défendant l'entrée à l'air, une liqueur dont une petite quantité peut ſervir de nourriture; & de quelle manière avec un mèlange de cette liqueur & de fleur de farine de froment, on peut faire une eſpèce de biſcuit, qui ſe conſervera très long-tems ſans ſe gater, & qui ſera très nourriſſant. L'Illuſtre Boyle, dans ſon excellent Traité ſur l'Uſage de la Philoſophie expérimentale, nous raporte quelques Méthodes ſimples, & tirées principalement de la Chymie, pour conſerver aiſément pendant très longtems, les viandes, les poiſſons, les oeufs frais, frits, ou bouillis. Et notre Art va même plus loin, il nous aprend à compoſer certains aſſaiſonnemens, qui empèchent la pourriture, qui a déja commencé de faire des progrès, & qui remèdient au mal qu'elle a cauſé.

Dans l'Art de faire du Vin.

Le ſuc récent des Raiſins, des Pommes, & preſque de tous les Fruits d'Eté qui ſont bien murs, preſſé cuit & épaiſſi, ſe convertit en une Maſſe durable, dont un morceau délaïé dans de l'eau, eſt un mets qui conſerve, même au milieu de l'hiver, la douceur du Fruit dont il a été exprimé; & cela ſoit qu'il ait été préparé avec du ſucre, ou ſans ſucre. Mais ſi l'on preſſe ce même ſuc lorſqu'il eſt parvenu à ſa maturité, ſi on lui donne le tems de fermenter & de jetter ſon écume, & à la lie celui de s'affaiſſer, l'on a alors un bon Vin; & en tout cela l'on ſuit exactement les règles que preſcrit la Chymie; cette Science fournit auſſi des expédiens pour remédier aux accidens, qui peuvent ſurvenir au Vin pendant qu'il travaille, ou aux défauts qu'il peut contracter depuis qu'il eſt parvenu à ſon état de perfection. Si par exemple, il commence à fermenter de nouveau lorſqu'il ne le faut pas, s'il a du penchant à s'aigrir, à ſe troubler, ou à devenir gras, la Chymie pourra y remedier. Veut-on convertir du Vin en Vinaigre? elle enſeignera comment il faut s'y prendre. C'eſt à elle auſſi qu'on eſt redevable de l'Art de faire du Vin avec toutes ſortes de Fruits charnus. Les Raiſins, les diverſes eſpèces de Cériſes, les Groſeilles, les Groſeilles en grappe, l'Epine-vinette, les bayes de Sureau, les Poires, les Pommes, les Prunes de pluſieurs ſortes diférentes, tous ces Fruits reçoivent par les mains d'un habile Chymiſte la préparation qui leur eſt néceſſaire pour qu'on en puiſſe tirer une liqueur, qu'on peut aiſément avec quelques petits ſecours rendre auſſi agréable que le Vin; elle en a la force & elle eſt de la même nature; car toutes ces liqueurs ont ceci de commun, c'eſt que diſtillées à un feu moderé, le premier liquide qui s'en ſépare eſt chargé d'Eſprits, qui brulent au feu, & qui ſe peuvent délaïer avec de l'eau. Ce liquide bien purifié ſuivant la méthode des Chymiſtes, eſt préciſément le même quel que ſoit celui des Fruits, que je viens de nommer, dont il ait été tiré. La nation Angloiſe n'a pas ſujet d'être fachée de ce que les Raiſins ne peuvent pas acquerir dans ſon païs le point de maturité néceſſaire pour en faire du Vin; la Nature l'en a dédommagée en lui donnant en abondance des Pommes, avec leſquelles on a l'Art de compoſer un Vin qui, ſoit pour l'odeur ſoit pour le gout, égale les Vins les plus doux d'Italie, d'Eſpagne & de France. Il eſt rare auſſi que les Hollandois puiſſent faire un bon Vin avec leurs Raiſins; mais ils ont le ſecret d'en faire avec les Groſeilles, les Groſeilles en grappe & les bayes de Sureau, qui n'eſt guères inférieur à celui des païs chauds. On peut encore tirer des Herbes mêmes, macerées auparavant par l'ébullition, des Eſprits, en moindre quantité il eſt vrai, mais cependant aſſez forts. Quand ces Vins ſont dans leur état de perfection, on les conſerve par la vapeur du Soufre & en même tems on les empêche par là de fermenter de nouveau, & de s'éventer ; or c'eſt aux Chymiſtes que l'on eſt redevable de ce ſecret. Ce ſont eux auſſi qui nous ont apris à adoucir les Vins qui ſont trop apres, en y mêlant tant ſoit peu de Sel préparé avec de la lie de Vin brulée, & à leur oter leur aigreur en y mettant une certaine doſe d'yeux d'Ecreviſſes, ou un peu de Craïe. Ce ſont encore les Chymiſtes qui ont découvert que certaines gens avoient l'art de préparer avec du Plomb les vins piquants & cruds qui croiſſent aux environs du Rhin ; par là ils leur donnoient un gout très agréable, & qui les faiſoit rechercher ; mais par là ils faiſoient auſſi que ceux qui en buvoient ſe voioient dans peu attaqués d'une paralyſie incurable : c'eſt avec raiſon qu'on a infligé les chatimens les plus rigoureux à ceux qui ſe rendoient coupables de cet empoiſonnement, dont le ſecret abominable n'a été que trop connu.

Dans l'Art de braſſer la Biére.

Iſis & Oſiris ont enſeigné aux habitans des païs où il ne croiſſoit point de Vin, l'Art de faire de la Biére avec du grain ; on l'appella Vin de Céres, nom qui lui convenoit fort : c'eſt de cette boiſſon dont Tacite parle quand il dit que les Allemands ſe font du Vin avec du blé corrompu. Or cet Art dépend ſi fort du notre, qu'ils ont pris naiſſance l'un & l'autre dans le même endroit, je veux dire en Egypte. Auſſi Baſile Valentin nous a-t-il expliqué toute la Doctrine des ſecrets de l'Alchymie, dans la belle deſcription qu'il nous a laiſſée de la manière de faire la Biére, où il n'a rien omis de tout ce qui a raport à ce ſujet. Au reſte il n'eſt pas néceſſaire de nous étendre ici davantage ; car comme le Vin & la Biére difèrent peu, il eſt aiſé d'appliquer à cette dernière ce qui vient d'être dit ſur l'utilité de la Chymie lorſqu'il s'agit de faire du Vin.

Je crois en avoir aſſez dit pour prouver que tous ces Arts Mécaniques dont j'ai parlé juſqu'à préſent, ou du moins les principaux d'entr'eux, tirent beaucoup de ſecours de la Chymie. Ainſi je crois qu'on peut dire avec raiſon, que les Ouvriers qui pratiquent ces divers Arts, les pouſſeroient à un très grand point de perfection, ſi en même tems ils entendoient la Chymie. Il y a donc pluſieurs fortes raiſons, qui doivent engager les Hommes à joindre l'étude de cette Science à celle de toutes les autres qui conſiſtent à obſerver ou à changer les Corps; & ils doivent s'y appliquer avec la réſolution de noter ſoigneuſement & de bonne foi toutes leurs découvertes, de les rédiger en ordre, & de les publier enſuite; ainſi le travail de chacun concourant au même but, les Arts néceſſaires à la ſocieté ſe perfectionneront de plus en plus. Quant à moi j'ai fait à cet égard ce que j'ai pu; j'ai peu avancé, il eſt vrai, mais cependant je me flatte que je ſerai en ceci de quelque utilité; mon exemple pourra inciter au travail, des perſonnes qui, joignant de grands talens à une application ſoutenue, ſeront des découvertes plus conſidérables.

Dans l'Alchymie.

Il ne me reſte plus à preſent qu'à expoſer, auſſi briévement qu'il me ſera poſſible, les grands avantages que l'Alchymie retire de la Chymie. Je dirai ſincèrement ce que je penſe & ce que j'ai découvert à cet égard. Entre tous les Auteurs qui ont écrit ſur la Phyſique je n'en connois point qui aient examiné plus à fond la nature des Corps, & qui aient expliqué plus clairement les changemens qu'ils ſont capables de produire, que ceux qu'on nomme Alchymiſtes. On ne doit pas ſoupçonner que c'eſt la prévention qui me fait tenir ce langage: j'en ſuis fort éloigné; & afin qu'on m'en croie, je demande qu'on liſe attentivement les Ouvrages des principaux & des véritables Alchymiſtes; & entr'autres Raimond Lulle, dans ſon Traité ſur les Expériences. Avec quelle clarté n'expoſe-t-il pas la nature des Animaux, des Foſſiles, des Végetaux, & cela par des Expériences ſimples, propoſées ſans détour, ſans fard, ſans fictions? Où trouvera-t-on ces Matières phyſiques traitées de la même façon? Les Démonſtrations, dit cet Auteur, que la réſolution des Corps, faite par notre Art, offre à l'eſprit & met ſous les yeux, portent avec elles un dégré de conviction bien ſupérieur à celui de tous les argumens les plus forts, qui ne conſiſtent que dans le ſimple raiſonnement: par elles nous faiſons ce que nous diſons, nous donnons des exemples de ce que nous enſeignons. Et c'eſt efectivement là ce qu'il a exécuté Ainſi on peut dire que les Alchymiſtes ont tenté de faire de la Phyſique une Science telle que la ſouhaitoit l'Illuſtre Chancelier Bacon, je veux dire une Science qui conſiſteroit à bien connoitre & à expliquer aux autres ces forces, par leſquelles les Corps en action produiſent conſtamment des éfets déterminés, & par conſéquent à ne donner point d'autres cauſes des Phénomènes, que celles qui, poſées de nouveau, reproduiſent ces mêmes Phénomènes; ainſi un Phyſicien n'avanceroit rien qu'il ne fut capable d'executer quand bon lui ſembleroit. Les Alchymiſtes ſe mocquoient de ces prétendues cauſes ſubtiles, & univerſelles, que les Scholaſtiques avoient répandues dans le Monde ſavant; ils les regardoient comme inutiles, parce qu'étant de pures ſpéculations, leur connoiſſance ne les mettoit pas en état de rien opérer en Phyſique. Voilà pourquoi ils repètent tant de fois dans leur Phyſique, que l'Art humain, pouſſé au plus haut point de perfection, eſt abſolument incapable de produire ſur les Corps aucun éfet qui ſurpaſſe les forces que l'Etre ſuprème a placées dans ces mêmes Corps: qu'il y a quelques unes de ces forces, qui, néceſſaires pour les beſoins de cette vie, ſe manifeſtent d'elles mêmes par tout, mais qu'il y en a d'autres cachées qui ne ſe découvrent qu'à ceux qui, privilégiés d'un gènie pénétrant, travaillent avec toute l'application dont ils ſont capables, à les approfondir: que cependant les unes, & les autres ſont également naturelles. Ils aſſurent par conſéquent qu'un Homme, qui auroit toutes les connoiſſances qu'on a eu dans les ſiècles paſſés, & toutes celles qu'on aura dans les ſiècles à venir, ne pourroit cependant pas, avec toute ſon habileté, créer la moindre choſe, un grain de Moutarde par exemple, ou en former un avec quelque autre matière, qui ſeroit d'une nature diférente. Mais que les Gens ſages, en recevant & en examinant les choſes créées telles qu'elles ſe préſentent à eux, & en faiſant des Expériences, parviennent à découvrir ſuivant quelle loi la Nature agit & quelle méthode elle ſuit pour commencer, former & perfectionner chaque choſe en particulier, avec les attributs qui la caractériſent. Et ici ils remarquent que la principale de ces loix eſt, que tous les Etres créés doivent leur naiſſance à d'autres de la même eſpèce qui exiſtoient auparavant; qu'ainſi les Plantes naiſſent d'autres Plantes, les Animaux d'autres Animaux, & les Foſſiles d'autres Foſſiles. Ils aſſurent cependant que toute la faculté genératrice eſt renfermée dans un principe ſéminal, qui donne la coction néceſſaire aux matières crues qu'il reçoit, & qui les change, les forme à ſa reſſemblance, & inſenſiblement les rend enfin parfaitement conformes à leur original; mais il faut pour que ce principe opère avec éficace, qu'il y ait un mâle & une femelle qui concourent à la génération, ſans quoi il ne s'en peut faire aucune. La ſemence prolifique doit être reçue dans une Matrice que la Nature a deſtinée à cet uſage; elle y eſt conſervée, nourrie & entretenue par une chaleur & des alimens convenables, & cela jusqu'à ce que le nouveau Foetus aiant acquis toute la conſiſtence requiſe, ſe faſſe voir ſemblable à celui de qui il a reçu la naiſſance. Si contre l'ordre de la Nature quelques unes de ces choſes viennent à manquer, ou à ſe déranger, il n'en réſulte point ce qu'on attendoit, on n'a qu'un avorton. De là nos Alchymiſtes concluent, que la Création une fois finie, il ne s'engendre rien de nouveau; mais que tout ce qui eſt produit depuis, doit ſon origine à un Etre de la même nature, qui a la propriété de conſerver ſon eſpèce par le moïen de ſa ſemence & cela conformément à des loix fixes: Qu'ainſi il n'y a point de fin à la multiplication de chaque choſe créée; mais qu'il faut que cette multiplication ſe faſſe toujours par la ſemence; & que par conſéquent un ſeul brin d'herbe pourroit couvrir toute la ſurface de la Terre, ſi l'on avoit ſoin de ſemer toujours les graines qui en proviendroient, & de les cultiver comme il faut. Ils ont remarqué de plus, qu'on trouve certains Corps, très ſimples pour l'ordinaire, en qui l'on n'a découvert aucune vertu prolifique, & qui par conſéquent ne ſont ſuſceptibles d'aucun accroiſſement, & ne peuvent ſe multiplier par la génération, mais qui ſervent ou à mettre tous les autres Corps en mouvement, comme le Feu; ou qui détrempent les alimens, & leur ſervent de véhicule, comme l'Eau; ou qui donnent de la fermeté & de la conſiſtence aux Corps compoſés, comme la Terre, quand elle eſt parfaitement pure. Une infinité d'Expériences leur aiant apris que cette multiplication avoit lieu dans toutes les parties de ce monde, & que la Nature ſuivoit par tout les mêmes loix, ils n'ont pas cru qu'elle s'en écartat dans la formation des Foſſiles. Ces Corps à la vérité ſont ſi ſimples & ſi homogènes dans toutes leurs parties, qu'ils ne renferment aucune ſemence organique & compoſée; cependant ils ont naturellement la faculté de préparer, & de s'appliquer une certaine matière qui leur ſert de nourriture & qui augmente leur volume: par là ils peuvent toujours ſe multiplier. Les Alchymiſtes ajoutent encore, que les Eſprits, qu'on appelle Eſprits Recteurs, ne paroiſſent point dans les Métaux qui ſont morts, mais que quand on les réſoud, quand on les ouvre, & quand on les revivifie, alors ces Eſprits ſe manifeſtent, & produiſent des éfets auſſi promts que merveilleux. Ils prétendent de plus qu'il y a ici une eſpèce d'union prolifique; qu'il y a un mâle qui féconde, & une femelle qui eſt fécondée; que la vertu génitale de l'un & de l'autre concourt à produire d'autres Métaux vifs de la même eſpèce. Il nous expliquent auſſi de quelle façon on peut vivifier les Métaux, par quel feu il faut les domter, dans quelle proportion on doit les mèler, & quel eſt l'aliment qui leur eſt neceſſaire pour qu'ils puiſſent toujours ſe multiplier. Enfin ils nous aſſurent que les Métaux, à cauſe de leur grande ſimplicité, ſont les ſeuls Corps qui puiſſent être formés en un moment par un Fluide mercuriel très peſant, & fixé par un principe ſulphureux, lorſque ces deux choſes viennent à être intimément mèlées entr'elles par la force du feu, & jointes au point de ne ſe ſéparer jamais. Qu'ainſi le Mercure eſt la Mère des Métaux, & que le Soleil en eſt le Père. Que l'on peut, par conſéquent, faire en un clin d'oeil avec des Métaux, bien vivifiés auparavant par l'Art, ce qui s'exécute dans le ſein de la Terre à l'aide du feu ſouterrain, pendant une longue ſuite d'années. Ils avouent qu'à la vérité dans les règnes Animal & Végetal, l'action de la génération eſt toujours limitée à un certain tems, déterminé par la Nature: & auſſi la choſe ne ſauroit-elle être autrement à cauſe de la délicateſſe de la ſemence, de la multitude des parties qui concourent à ſa formation, & de ſa ſtructure qui eſt ſi compoſée; ajoutez à cela que l'étincelle de ſon principe de vie, logée dans le centre du Soufre prolifique; ou ſon Embryon, qui eſt ſi prodigieuſement petit, ſe corromproit aiſément. Mais en même tems ils nous diſent que la reſſemblance des parties eſt telle dans les Métaux purs, l'Or, l'Argent, & dans leur Mère, c'eſt à dire, dans le Mercure, que chacune de leurs plus petites particules, eſt préciſément de la même nature que toute la maſſe; qu'on peut démontrer auſſi qu'elles ſont ſi fort immuables, qu'aucun feu, ne ſauroit les detruire: qu'ainſi leur vertu prolifique ſubſiſte même dans le feu; qu'elle agit par conſéquent avec toute la promtitude poſſible, & qu'elle change en un moment une matière mercurielle convenable en un Métal de ſon eſpèce: que c'eſt de ce principe que dépend la procréation des Métaux, & la formation de la Pierre Philoſophale. Si l'on eſt curieux de ſavoir ce que je penſe ſur cette dernière je le dirai ingénument.

On préſenta un jour au ſage Socrate un livre d'Héraclite, écrit d'un ſtile très profond & très obſcur, pour qu'il prit la peine de le parcourir: il le lut avec ſoin; & comme on lui demanda enſuite ce qu'il en penſoit; je le trouve admirable, répondit ce grand Homme, dans les endroits où je l'entend; je crois qu'il eſt le même dans les paſſages où je ne le comprend pas; mais il faudroit que j'euſſe beaucoup plus de pénétration pour en découvrir le ſens. J'en puis dire autant des Alchymiſtes; par tout où je comprend leur penſée, je vois qu'ils décrivent très naturellement la pure vérité, qu'ils ne me trompent point & qu'ils ne ſe trompent point eux mêmes. Quand donc je parviens à ces endroits où je n'entend pas ce qu'ils veulent dire, pourquoi les accuſerois-je d'être dans l'erreur, eux qui ont donné des preuves d'une habileté dans leur Art bien ſupérieure à la mienne, & qui m'ont apris un très grand nombre de choſes dans les paſſages où ils ont trouvé à propos de s'expliquer clairement? Ils déclarent eux mêmes quand il s'agit de reveler la ſouveraine perfection de l'Art, qu'ils n'ont autre deſſein que d'aſſurer que l'Art eſt véritable, afin d'exciter à ſa recherche ceux qui ont les talens néceſſaires pour cela; qu'il ne leur eſt pas permis de rendre public un ſecret dont on pourroit abuſer d'une façon très dommageable à la ſociété; que tout ce qu'ils peuvent faire c'eſt de nous indiquer le chemin que la Nature nous dicte de ſuivre, & de prévenir les erreurs où nous pourrions tomber. C'eſt pour cela que, dans ces occaſions, je m'en prends à mon ignorance, plutôt que de les accuſer de vanité. Je ferai cependant la remarque ſuivante avec leur permiſſion. Quand je lis les ſecrets de ces excellents Artiſtes, qui connoiſſoient ſi bien les ouvrages de la Nature, il m'arrive ſouvent de ſoupçonner qu'après que de juſtes obſervations leur ont fait faire des découvertes très ſingulières, promts à en prévoir les ſuites, ils nous ont raconté comme faites des choſes qui n'éxiſtoient encore que dans leur imagination, mais qu'ils concluoient qu'on pouvoit faire, ou qu'ils auroient ſurement faites, s'ils avoient pouſſé leurs Opérations plus loin. Et éfectivement, Alexandre Suchthenius, Auteur diſtingué dans l'Alchymie, Diſciple de Paracelſe, & zèlé Défenſeur de ſa Doctrine, nous conduit à penſer quelque choſe de ſemblable: après avoir fait pluſieurs épreuves, mais ſans ſuccès, il conclut, à la fin de l'un de ſes Traités ſur l'Antimoine, que tous les Philoſophes, dont il raporte les principaux, ſont morts avant que d'avoir pouſſé leurs ſpéculations jusqu'à leur entière perfection. Si cela eſt ainſi, ce que je n'oſerois cependant pas aſſurer, nous devrons pourtant reconnoitre avec gratitude que nous leur ſommes redevables de pluſieurs vérités phyſiques, que leur conſtance à ſuporter les travaux les plus difficiles leur a fait découvrir. C'eſt avec raiſon que le grand Bacon les compare à ce Père qui dit en mourant à ſes Enfans, dont il connoiſſoit les diſpoſitions à la pareſſe, qu'il avoit enfouï un tréſor dans ſon champ, quoiqu'il n'en fut rien; après ſa mort ſes Enfans remuèrent toute la terre du champ dans l'eſperance de trouver le tréſor, mais le ſuccès ne répondit pas à leur attente; cependant ils furent amplement dédommagés de leur travail par la fertilité de ce même champ qu'ils avoient labouré avec tant de ſoin. Il y a longtems que je cherchois cette occaſion de faire ces remarques ſur les connoiſſances des véritables Alchymiſtes en Phyſique, afin que ces habiles Artiſtes ne ſoient pas condamnés par des gens incapables de juger de leur ſavoir. Enfin je viens aux belles promeſſes qu'ils nous font; en voici les principales.

La préparation de la Pierre Philoſophale; une petite portion de cette Pierre jettée dans des Métaux fondus, convertiroit tout ce qu'ils ont de pur Mercure en un Or affiné, plus pur & meilleur que celui qu'on tire des Mines, ou que celui que les Eſſaïeurs peuvent préparer: elle bruleroit & diſſiperoit en un moment tout ce que ces Métaux contiennent de matière diférente du Mercure Métallique. Cette Pierre, diſent ils encore, ſeroit du même poids que l'Or, fragile comme du Verre, d'une Couleur rouge très foncée, & elle ſe fondroit au feu comme la Cire.

La préparation d'une autre Pierre de même nature, qui convertiroit tous les Métaux, excepté l'Or & l'Argent, en un Argent très pur.

La perfection de la Pierre Philoſophale, au point que jettée dans de l'Or fondu, elle le convertiroit tout entier en Pierre Philoſophale.

La perfection de cette même Pierre pouſſée plus loin encore, & à un tel dégré qu'elle opèreroit le même changement ſur le Mercure pur.

L'Art de préparer un Corps qui auroit une ſi grande éficace, qu'appliqué & mêlé avec une choſe, priſe indiféremment dans l'un des trois Règnes Animal, Vé-

Végetal ou Foſſile, la rendroit la plus parfaite de ſon eſpèce, en ce qu'il étendroit & augmenteroit ſes forces naturelles, & inhèrentes. Ainſi ce ſeroit pour le Corps humain une Médecine univerſelle, qui changeroit tellement ſes parties ſolides, & ſes humeurs, qu'il deviendroit parfaitement ſain, & perſevèreroit dans cet état, jusqu'à ce qu'uſé, conſumé & abbatu à la longue, par les actions néceſſaires de la vie même, il mourroit tranquilement & ſans éforts. La même choſe arriveroit dans tout autre Animal vivant, & même dans les Plantes: ſi ce Corps pouvoit s'inſinuer dans leurs racines, il augmenteroit conſiderablement leur beauté & leur fécondité. C'eſt pour cela qu'ils ont donné à cette belle production de leur imagination le nom de *Ferment univerſel.*

L'Art de faire des Pierres précieuſes artificielles, tout-à-fait ſemblables aux Foſſiles.

Le ſecret de convertir en peu de tems les Métaux vils & imparfaits, en Or, par le moïen d'une coction continuée, & de la purification, en quoi la Nature a manqué. Car ils croient qu'elle travaille toujours dans les Mines à faire de l'Or avec le Mercure à l'aide du feu, & en le purifiant & le filtrant à travers des Corps denſes; que c'eſt là la plus grande perfection à laquelle elle tache d'ateindre. Que ſi elle eſt empèchée dans ſes Opérations ou par le défaut de feu, ou parce que les paſſages par lesquels elle fait filtrer le Mercure ſont trop larges, ou parce qu'il s'y eſt mèlé quelque Corps héterogène, alors il en nait un Métal cru, qui n'eſt pas parfaitement homogène, & qui par conſéquent eſt altérable par le feu; c'eſt ainſi, diſent-ils, que ſe forment tous les autres Métaux, excepté l'Or, l'Argent & le Mercure. Ce qui n'empèche pas que ces Métaux ne puiſſent être perfectionnés par l'Art, au point que de devenir de l'Or & de l'Argent. Cependant ce dernier ſentiment n'a pas été celui de tous les Alchymiſtes; il n'a été ſuivi que par quelques uns. Et pour dire vrai, le Plomb, l'Etain, le Cuivre & le Fer ſemblent être des Corps auſſi parfaits en leur genre que l'Or l'eſt dans le ſien. Ils ont tous une na-

nature déterminée & qui eſt toujours la même : & peut-être que le Cuivre par lui même, eſt autant ou plus propre à divers uſages phyſiques, & à ſervir à diférens beſoins de la vie, que l'Argent, ou l'Or, quoiqu'il ſoit moins ſimple, & par là même plus altérable. Ainſi il n'eſt pas fort vraiſemblable que ce Métal, par la continuation de la coction ſouterraine, & par la ſéparation de ce qu'il renferme d'hetérogène, puiſſe devenir de l'Or, ou quelqu'autre choſe que du Cuivre très parfait : ce qui eſt auſſi vrai des autres Métaux. J'avoue que quand on tient longtems dans le Feu ces Métaux, qu'on appelle vils, on en tire quelque peu d'Or ; mais on ne ſait pas encore ſurement ſi cet Or ſe produit réellement parce que ces Métaux parviennent à une plus grande perfection, ou s'il n'en eſt que ſéparé par la force du feu. Et d'ailleurs je ne comprend pas aiſément comment il peut ſe faire que le Plomb, qui approche le plus de l'Or par ſon poids, ſoit cependant d'une nature qui en diſére plus que celle de l'Argent. Tous les Adeptes ne s'accordent-ils pas à dire qu'une démonſtration tirée du poids, a ici plus de force qu'aucune démonſtration Mathématique ? Mais il eſt tems de mettre fin à cette Diſſertation, qui n'eſt peut-être déja que trop longue. Remarquons ſeulement encore que nous ne devons pas penſer à déterminer jusqu'où les forces de la Nature s'étendent. On regarde ſouvent comme impoſſibles certaines choſes, uniquement parce que des gens ignorants n'en ont aucune connoiſſance. Les Anciens Philoſophes ont fait quelque mention d'un feu éternel, ſolide, & qui ſubſiſtoit même dans l'eau ; on s'en eſt mocqué, & l'on n'a fait aucun cas de tout ce qu'ils on dit là-deſſus. Mais depuis que ce feu a été découvert par Craft, depuis que Kunkel l'a perfectionné, que Boyle l'a décrit, que Nieuwentyt en a donné une deſcription encore plus claire, & depuis enfin que Hoffman l'a fait connoitre parfaitement, la poſſibilité de la choſe a été prouvée par des éfets. On a cru pendant longtems que les Foudres & les Tonnerres artificiels de Roger Bacon, n'étoient que des fictions & des tromperies; mais le Moine Schwartz n'a que trop fait voir que ces productions étoient très poſſibles. Enfin toutes les autres choſes que j'ai rapportées en parlant de la Magie Naturelle, paroitroient beaucoup moins croiables à des gens, qui ne ſont pas familiariſés avec les Expériences, que la transformation du Plomb en Or, quant à ſa partie mercurielle, & après qu'on a détruit ſa première forme. Il y a des inconvéniens à être trop crédule; on s'en eſt mal trouvé d'avoir porté le doute trop loin; ainſi un Homme doit tout éprouver, s'en tenir à ce que l'expérience lui démontre, & ne jamais limiter la puiſſance de Dieu, ni des Etres qu'il a créés.

Avant que de paſſer à un autre ſujet, je ne dois pas omettre l'appareil que les plus fameux Maitres de l'Art diſent leur être néceſſaire, pour perfectionner le ſecret du grand Oeuvre. Tous s'accordent d'abord en ceci, c'eſt qu'il leur faut de l'Or, du Mercure & du Feu; & enſuite du Plomb, du Fer, de l'Antimoine, du Nitre, & des Eſprits de Nitre: il leur faut encore un Creuſet, un Mortier de Verre avec ſon Pilon, une Cornue auſſi de Verre avec ſon Récipient, de l'Eau pure, un petit Fourneau, un Souflet, du Papier à filtrer, un Oeuf de Verre ou Matras, & un Athanor. Si l'on calcule la valeur de toutes ces choſes, la ſomme ne paſſera pas les deux cents florins, monnoie de Hollande; mais on n'y comprend pas la valeur du travail.

Des Inſtrumens qu'emploient les Chymiſtes.

Après avoir fait connoitre les Corps qui ſont l'objet de la Chymie & le but qu'elle ſe propoſe principalement dans les changemens qu'elle opère en eux; on attend de moi, ſans doute, que j'explique les moïens, par lesquels elle en vient à bout. C'eſt ce que je vais faire; & pour cela il faudra que je commence par les Inſtrumens dont elle ſe ſert; car chaque Art en a qui lui ſont particuliers, & ſans lesquels on ne peut rien executer. Si quelqu'un me demande ce qui conſtitue l'amertume de l'Abſinthe, & qu'il exige de moi que je le ſépare de toutes les autres parties de cette Plante; afin d'être en état de le ſatisfaire je dois ſavoir que l'Eau nette & presque bouillante en tire parfaitement ce principe d'amertume; qu'il faut pour cela en verſer deſſus la Plante, la laiſſer pendant quelque tems en digeſtion, la ſéparer quand elle eſt bien chargée, en verſer de la nouvelle, & réiterer cette manoeuvre jusqu'à ce que la dernière Eau reſte inſipide comme auparavant. Cela fait, la Plante ſera entièrement privée de toute ſon amertume, qui ſera paſſée dans l'Eau. Dans cet exemple on voit clairement que l'Eau & le Feu ſont les Inſtrumens dont je me ſuis ſervi. Car dans quelque Art que ce ſoit, où l'on ſe propoſe de changer des Corps, on appelle Inſtrument celui à qui l'on peut imprimer, ou auquel on a déja imprimé un mouvement capable de produire le changement qu'on a en vue. Et c'eſt ainſi que dans notre Art nous avons des Inſtrumens propres, par lesquels nous exécutons ce que nous deſirons de faire. Nous les raportons ordinairement à ſix, ſuivant en cela les Chymiſtes les plus experts. Ces Inſtrumens ſont le Feu, l'Eau, l'Air, la Terre, les Diſſolvans que les Artiſtes appellent Menſtrues, un Laboratoire avec tous ſes Utenſiles; Inſtrumens qu'un Chymiſte doit bien connoitre, afin d'entendre comme il faut les Opérations qu'il exécute par leur moïen. Je traiterai donc de chacun de ces Inſtrumens le plus briévement qu'il me ſera poſſible, & cela ſuivant l'ordre dans lequel je viens de les raporter. Je commencerai par le Feu, ſans lequel aucune Opération Chymique ne s'eſt faite ou ne pourra ſe faire: ce qu'on ne peut pas dire auſſi généralement des autres Inſtrumens.

DU FEU.

La Nature du Feu eſt très ſingulière.

La force du Feu eſt ſi grande, ſes éfets ſont ſi étendus & s'opèrent d'une manière ſi ſurprenante, qu'autrefois la Nation la plus ſage le regarda & l'adora comme un Dieu. Quelques Chymiſtes, après en avoir connu la vertu, ont ſoupçonné que ce n'étoit pas un Etre créé. Il y en a même eu de très habiles parmi eux, qui, reconnoiſſant que c'étoit à lui qu'ils devoient toute la ſcience qu'ils avoient acquiſe, ſe diſoient Philoſophes par le ſecours du Feu; & ils ne croioient pas qu'ils puſſent ſe donner un titre plus honorable. Entre toutes les propriétés ſurprenantes du Feu, il n'y en a aucune auſſi admirable que celle-ci, c'eſt que, quoi qu'il ſoit l'auteur & la cauſe principale de preſque tous les éfets ſenſibles, il eſt cependant ſi ſubtil qu'il échape aux recherches les plus pouſſées, & qu'il n'eſt à la portée d'aucun de nos ſens: c'eſt pour cela que bien des gens l'ont regardé comme un Eſprit, plutôt que comme un Corps.

C'eſt avec précaution qu'il faut chercher à la connoitre.

Il eſt par conſéquent très néceſſaire d'être bien ſur nos gardes, pour ne pas nous tromper lorſque nous cherchons à découvrir la nature d'un Etre auſſi caché. Il faut donc éviter ici ſoigneuſement tout ce qui n'eſt que pure ſpéculation; il ne faut ſe livrer à aucune hypothèſe, quelque vraiſemblable qu'elle ſoit, ni s'attacher au ſentiment d'un autre, ſans l'avoir vérifié ſoi-même par des Expériences, à moins que l'on ne veuille ſe voir expoſé à des doutes continuels. Si vous vous trompez dans l'expoſition de la Nature du Feu, votre erreur ſe répandra dans toutes les branches de la Phyſique, & cela parce que dans toutes les productions naturelles, le Feu, comme je l'ai déja remarqué, eſt toujours le principal agent.

Il ne faut point ſuivre ici d'hypothèſe.

Ceux donc qui cherchent à connoitre la Nature du Feu, doivent agir comme des gens qui n'en ont aucune idée, & oublier tout ce qu'ils ont cru auparavant ſur cette matière. Il faut qu'ils ſuivent ici la Méthode Analytique des Géomètres, qui, pour parvenir à la connoiſſance d'une choſe, la ſuppoſent entièrement inconnue, & la déſignent par une marque qui ne ſignifie rien ſinon qu'ils ſont dans l'ignorance à ſon égard, & qu'ils doivent travailler à la connoitre; & pour en venir à bout, ils ne font uſage que des propriétés qui ſe trouvent dans cette choſe inconnue, ou de ce qu'ils ont démontré auparavant.

Première difficulté dans cette recherche.

J'oſe aſſurer que cette précaution n'eſt nulle-part plus néceſſaire qu'ici; parce que les Elémens du Feu ſe rencontrent par tout; ils ſe trouvent dans l'Or, qui eſt le plus ſolide des Corps connus, & dans le vuide parfait de Torricelli; ils ſont également diſtribués dans tous les Corps & par tout l'eſpace, comme cela paroitra évidemment par ce que je dirai dans la ſuite. De là vient qu'il n'y a rien de plus difficile en Phyſique que de bien diſtinguer l'action particulière du Feu, d'avec celle des autres cauſes qui concourent avec lui à la production de quelque éfet naturel: & cependant la Nature du Feu eſt fort diférente de celle de toutes ces autres cauſes; on ne peut les confondre ſans tomber dans un déſordre & un embarras d'où l'on ne ſauroit ſe tirer.

Seconde difficulté.

Il y a encore ici une difficulté, auſſi conſidérable que la précedente, qui arrète les Phyſiciens dans leurs recherches ſur la Nature du Feu; c'eſt la ſubtilité des parties qui le compoſent; ces parties ſont ſi fines, & ſi petites, que non ſeulement elles ſurpaſſent à cet égard tout ce qu'on a connu jusqu'à préſent, mais que même elles pénètrent dans les Corps les plus ſolides & les plus petits qui ſoient jamais tombés ſous nos ſens. De là vient que nous trouvons dans les Auteurs qui ont le plus travaillé à connoitre le Feu, des ſentimens ſi variés & ſi abſurdes ſur ſa Nature. Les erreurs qui ſont réſultées de là, ne ſe ſont pas ſeulement répandues dans la Chymie ou dans la Phyſique, elles ſe ſont fait ſentir dans la Médecine même; on s'en convaincra bientôt ſi on lit avec attention ce que les Médecins ont avancé ſur la chaleur innée, ſur l'humide radical, & ſur pluſieurs autres matières qui en dépendent. Dans nos recherches ſur le Feu, ſupoſons donc que nous n'en avons aucune connoiſſance, & reſtons dans cette ſupoſition, jusqu'à ce que nous aions découvert quelque choſe de certain ſur ſa Nature.

Il faut premiérement rechercher quels ſont les ſignes de la préſence du Feu.

Mais malgré les éforts que nous ferons pour nous imaginer, que nous ne connoiſſons rien du Feu, nous ne laiſſerons pas que de conſerver au moins l'idée de la marque, par laquelle chacun reconnoit s'il y a du Feu, ou non, dans un endroit. Et cela eſt néceſſaire: car il faut que cette marque tombe ſous nos ſens, & que nous nous accordions tous à la reconnoitre; autrement le mot de Feu ne ſignifieroit rien du tout parmi ceux qui parlent une même langue. Il en eſt de même de toute autre choſe. Si quelqu'un dit, par exemple, qu'il ne ſait pas ce que c'eſt que le Tonnerre, qu'il n'y comprend rien; il ne veut pas dire qu'il n'en a abſolument aucune idée: par ce mot il entend une choſe, dont il ſait au moins ceci, c'eſt qu'elle ſe produit dans l'air, & qu'elle y excite un grand bruit; ainſi en parlant du Tonnerre, comme tous les autres Hommes, il attache à ce mot la même idée qu'eux, & il la diſtingue aiſément de toute autre. De même, tant les Savans que les Ignorans, qui parlent un même langage, dès qu'ils entendent prononcer le mot de Feu, penſent auſſi-tôt à la même choſe; s'il en étoit autrement, ce mot prononcé par quelqu'un ne produiroit pas plus d'éfet ſur nous, que ſur un Indien ou ſur un Africain.

Conditions requiſes dans ces ſignes.

Or ce ſigne doit être tellement particulier au Feu ſeul, qu'il ne puiſſe lui être commun avec aucune autre choſe, & qu'ainſi dès qu'il a lieu dans un endroit on ſoit aſſuré qu'il y a du Feu: autrement il nous laiſſeroit toujours incertains quelle des choſes, auxquelles on peut l'appliquer, eſt actuellement préſente.

Il n'eſt pas moins néceſſaire que ce ſigne ſoit ſi fort inſéparable du Feu, qu'il ne puiſſe jamais ſe faire qu'il y ait du Feu en quelque part, ſans que ce ſigne s'y trouve auſſi, & nous en avertiſſe; de quelle utilité nous ſeroit un ſigne, ſi la choſe qu'il déſigne pouvoit ſubſiſter ſans lui, & reſter cachée?

Enfin il faut abſolument que ce ſigne tombe ſous nos ſens, qu'il les affecte aiſément, & qu'il indique clairement en quel dégré le Feu augmente, diminue, ou ſubſiſte dans quelque eſpace ou dans quelque Corps que ce ſoit. Si ces trois propriétés ſe trouvent réunies dans un des ſignes du Feu, nous pourrons nous en ſervir pour notre but.

Uſage d'un tel ſigne.

Et alors, nous repoſant ſur un tel ſigne, nous pourrons travailler, mais avec précaution, à faire des Expériences phyſiques, qui nous conduiront à de nouvelles découvertes ſur le Feu, qui reſtera toujours, à la vérité, hors de la portée de nos ſens, mais que nous ſaurons cependant être préſent; & nous aurons lieu d'eſpérer que notre travail ne ſera pas ſans ſuccès, ſi nous dirigeons prudemment nos opérations dans la vue de découvrir quelque choſe de ſes propriétés cachées, dans les Corps où nous ſommes aſſurés qu'il ſe trouve. Nous ne devrons pas non plus négliger les découvertes que le haſard nous procurera, & qui ſe préſenteront d'elles mêmes ſans que nous nous y attendions. Les unes & les autres nous fourniront des argumens, qui, rédigés en ordre, pourront nous aider à pénétrer dans la Nature de cet Etre myſtérieux. En ſuivant une telle route, qui eſt la ſeule qui conduiſe à quelque choſe de certain en Phyſique, au jugement des plus habiles gens, nous ne craindrons pas de tomber dans l'erreur.

Difficulté d'en trouver un.

Je dois cependant avouer, qu'il eſt très difficile de découvrir un ſigne de cette eſpèce, qui ſoit un indice certain & conſtant qu'il y a du Feu dans l'endroit où il ſe manifeſte, ſoit que le Feu y ſoit en grande on en petite quantité. Voici ce qui rend cette découverte ſi difficile. Après un mur examen j'ai ſouvent remarqué qu'il y a une incroiable quantité de véritable Feu dans des endroits, où perſonne n'en découvre aucune trace, & où l'on croit au contraire ſentir quelque choſe d'une nature toute oppoſée. Au milieu des hivers les plus rudes, par exemple, & dans le tems des plus fortes gelées, on démontrera qu'il y a réellement du Feu dans la glaçe, & on pourra l'en faire ſortir tout d'un coup avec beaucoup de violence. Cependant il ne s'y manifeſte de lui même à aucun de nos ſens; il ne s'y fait remarquer par aucune des actions, ni par aucun des éfets qu'on lui attribue communément. Ainſi je confeſſe que je ne ſuis pas en état d'indiquer un ſigne qui faſſe connoitre ſurement à tout le monde qu'il y a une très petite quantité de Feu dans un endroit; mais j'en donnerai un qui nous avertira de la préſence du Feu, ſi-tôt qu'il ſe trouvera en une quantité tant ſoit peu plus grande; & cela ſuffira pour mon but. Et comme à l'égard des Corps je ſuis porté à croire que nous n'avons aucune idée de leur grandeur ou de leur petiteſſe, qu'en les comparant entr'eux ou avec une même meſure; de même ici, on ne peut déterminer au juſte par aucun ſigne combien il y a de Feu, dans un endroit donné; mais on eſt en état de démontrer qu'il y en a plus ou moins dans un lieu que dans un autre. Il eſt encore fort difficile de rien décider ſur cette quantité de Feu dans un inſtant particulier; mais on en peut comparer entr'eux les diférens dégrés, en divers tems.

Les ſignes de cette eſpèce ſont les éfets ſenſibles que le Feu produit.

Quand nous ſommes occupés à chercher des ſignes de cette eſpèce, les prémiers qui ſe préſentent à notre eſprit, ſont les éfets ſenſibles qui ſont dus au Feu ſeul, & que tous les Hommes regardent comme autant d'indices de la préſence du Feu. Nous pouvons donc en faire ici uſage pour le préſent: car ſi les changemens phyſiques que le Feu ſeul opère ſont à portée de nos ſens, nous avons en eux une preuve de ſa préſence; & ſi ces changemens ont lieu par tout où il y a du Feu, nous avons des ſignes tels que nous les pouvons ſouhaiter. Si ces éfets renferment certaine choſe, qui puiſſe quelques fois avoir une autre cauſe, cela ne doit pas nous embaraſſer; un examen plus aprofondi, nous fera aiſément diſtinguer les éfets qui ſont propres au Feu, d'avec ceux qui lui ſont communs avec d'autres Corps. Pour cela prenons d'abord ceux que tous les Hommes s'accordent à lui attribuer; enſuite examinons les avec ſoin, afin de trouver ceux que nous cherchons particulièrement. Voici les principaux de ces éfets. 1. La Chaleur. 2. La Lu-

Lumiére. 3. La Couleur. 4. La Dilatation ou la Raréfaction tant des Liquides que des Corps ſolides. 5. La Combuſtion, la Fuſion &c.

Examen de ces ſignes, & premiérement de la Chaleur.

Conſiderons donc par ordre ces divers éfets. Le premier qu'on attribue au Feu, c'eſt la Chaleur, & c'eſt avec raiſon, puis que ces deux choſes ſont liées très étroitement entr'elles. Si cependant on examine ſcrupuleuſement l'idée de Chaleur, on découvre bientôt que les Hommes déſignent par ce mot une ſenſation qu'ils éprouvent dès que les Organes de leurs ſens ſont affectés par le Feu qui leur eſt appliqué. Mais cette ſenſation ne nous fait point connoitre l'action du Feu, ni le changement qui arrive dans l'Organe affecté; ainſi la Chaleur conſiderée comme une ſimple ſenſation de notre Ame, & c'eſt ordinairement en la conſiderant ſous cette face qu'on en parle, ne fait rien connoitre de corporel, elle n'indique autre choſe ſinon qu'il arrive quelque changement dans notre faculté de penſer. Cette idée eſt claire & diſtincte pour celui qui éprouve la ſenſation de Chaleur, mais cependant elle ne lui aprend rien ſur la Nature du Feu, ni ſur le changement qui eſt ſurvenu dans ſon Corps. Lorsque quelqu'un dit qu'il a chaud, qu'éprouve-t-il alors? N'a-t-il pas une ſenſation agréable? Mais qu'il la compare avec ce qui ſe paſſe dans le Corps; quelle diférence! Les Médecins nous diſent que dans ce tems là un Fluide très ſubtil ſe meut dans l'extrémité des Nerfs, d'une manière particulière & déterminée. Avons nous jamais penſé à cela, quoi que nous aions été ſi ſouvent affectés par la Chaleur? Mais qu'on faſſe encore attention à ce qui ſert de meſure à un Homme pour juger des divers dégrés de Chaleur qu'il éprouve. Quand ſon Corps & ſon Ame ſont en bon état, la Chaleur moderée qu'il ſent alors, excite chez lui une ſenſation de plaiſir. Si cette Chaleur diminue peu à peu, & devient enfin imperceptible, il dira qu'il a froid. Au contraire il appellera Chaleur déſagréable, celle qui ſurpaſſera ce dégré qui lui faiſoit plaiſir auparavant. Or dans tout cela il n'y a rien qui puiſſe nous être d'un grand uſage, entant que marque du Feu. Et encore il en eſt de la Chaleur comme de toutes les autres choſes que la coutume nous rend familières, nous ne nous apercevons pas de celle à laquelle nous ſommes accoutumés. Cela eſt cauſe que nous regardons une Chaleur au deſſous de notre Chaleur naturelle ou accoutumée, comme une abſence de Chaleur, plutôt que comme quelque choſe de poſitif; ce qui nous jette continuellement dans l'erreur. Au contraire, ceux qui ſont accoutumés au froid, depuis long-tems, en ſont tout autrement affectés que nous. C'eſt une obſervation qu'on a déja faite autre-fois, qu'au milieu des Chaleurs de l'Eté, ſi l'on deſcend dans des lieux ſouterrains, on s'y reſpire un air des plus rafraichiſſans, & qu'au contraire on y éprouve une Chaleur bien agréable au milieu de l'Hiver; d'où l'on a conclu mal à propos que ces endroits s'échaufent pendant l'Hiver, & ſe refroidiſſent en Eté; mais l'expérience nous a fait voir qu'il n'en eſt rien, & que leur temperature eſt conforme à celle des ſaiſons, c'eſt à dire qu'ils ſont plus chauds en Eté qu'en Hiver, à moins qu'ils ne ſoient creuſés très profondément en terre, car alors ils perſiſtent à peu près pendant toute l'Année dans le même dégré de Chaleur. Tout cela nous prouve clairement que la Chaleur ne nous aprend rien de certain ſur la quantité du Feu: c'eſt ce qui paroit encore par une remarque d'une très grande importance en Médecine. Lorſqu'en Eté la reflexion, ou la refraction, des raïons du ſoleil cauſée par les nuées, excite une Chaleur ſi exceſſive qu'elle eſt ſufocante & intolérable pour toute perſonne qui ſe porte bien, peu de tems après l'on a des tonnerres & des éclairs, accompagnés de pluies abondantes, & ſouvent même de grèle; à peine l'Orage eſt-il paſſé que l'air ſemble ſe rafraichir, & que cette grande Chaleur eſt ſuivie d'un froid très incommode. Les Corps ſont vivement affectés de ce promt changement, ils friſſonnent, & l'on diroit qu'on eſt au milieu de l'Hiver. Cependant pluſieurs Expériences m'ont convaincu que cet air, qui paroit ſi froid, eſt réellement ſi chaud, que s'il l'étoit à ce point en Hiver, nos Corps ne ſeroient pas en état d'en ſuporter la Chaleur. Car ſi dans le tems de la plus forte gelée, on excitoit dans une chambre, le même dégré de Chaleur qu'a l'Atmoſphère dans le mois d'Août, après ces tonnerres dont je viens de parler, il n'y auroit aucun Homme qui ſortant d'un lieu découvert, où il auroit été expoſé pendant quelque tems à un air froid, put ſoutenir la Chaleur de cette chambre, ſans tomber en défaillance. Je conclus donc de tout cela que la Chaleur ne nous donne aucune marque à l'aide de laquelle nous puiſſions déterminer la quantité du Feu.

Enſuite de la Lumière.

Quelques Philoſophes croient que la Lumière eſt un ſigne certain de la préſence du Feu. Tirant du Feu ſon origine, ne feroit-elle pas connoitre, diſent-ils, celui à qui elle doit la naiſſance? Et là-deſſus ils s'imaginent que plus elle eſt vive, plus le Feu eſt en grande quantité, & qu'au contraire plus elle s'affoiblit, plus auſſi le Feu diminue. Ils croient donc qu'on doit la regarder comme un ſigne certain du Feu. Mais ceux qui penſent de la ſorte ont peu conſulté l'expérience: ſi vous en doutez, prenez un Fer tiré du Feu, qui ne ſoit pas encore rouge, mais qui ſoit pret à le devenir, portez le dans l'obſcurité; il ne donnera pas la moindre Lumière, mais touchez en un Animal, vous lui brulerez la chair & les os mêmes, avec un ſifflement & une odeur très déſagréable; ou mettez le ſur du bois ſec, vous en ferez ſortir des étincelles & de la flamme. Or voilà un Feu très violent qui n'eſt accompagné d'aucune Lumière. Au contraire, prenez un Miroir concave, fait de Métal très poli, & dans une belle nuit d'hiver ſervez vous en à raſſembler la Lumière de la Lune, lorsqu'elle eſt dans ſon plein, & qu'elle eſt parvenue au méridien; faites la tomber ſur un morceau de papier blanc que vous mettrez au Foïer du Miroir; vous aurez une Lumière ſi vive, que les yeux ne pourront pas la ſoutenir, & cependant vous ne laiſſerez pas que de ſentir au Centre de ce même Foïer un froid très aigu. Un fameux Philoſophe Anglois,

glois, Robert Hook, qui ſemble être né pour l'avancement de la Phyſique expérimentale, a fait cette même Expérience en ſe ſervant d'un Verre convexe des deux cotés. La Lumière raſſemblée au Foïer étoit très vive; il y a expoſé un Thermomètre fort ſenſible, mais ſans obſerver le moindre indice de Chaleur ou de Feu. La même choſe a été confirmée enſuite à Paris, par le moïen des Verres de Tſchirnhaus: Voiez *Mém. de l'Acad. Roial. des Scienc.* 1699. p. 110. Enfin ſi les raïons ſolaires raſſemblés dans l'air par le Miroir de Villette, ne tombent ſur aucun Corps opaque, on ne remarque dans leur Foïer aucune apparence de Lumière; & cependant le Feu y eſt des plus violent; ſi quelqu'un avoit le malheur d'y paſſer, ſa mort ſubite ne le prouveroit que trop; les pierres mêmes qu'on y expoſe ſont fondues dans un inſtant. Quelqu'un à préſent prétendra-t-il pouvoir meſurer par le moïen de la Lumière la quantité du Feu? Ces Expériences nous aprennent que le Feu le plus violent ne ſe manifeſte par aucune Lumière, & que la Lumière la plus vive ne produit pas ſeulement la moindre Chaleur.

Des Couleurs.

Après ce que je viens de dire, il n'eſt pas néceſſaire que je m'étende ſur la Couleur, qui n'eſt autre choſe que la Lumière même, ou une reflexion variée de la Lumière faite par des Corps opaques. Puiſque la Lumière ne ſauroit paſſer pour un véritable ſigne du Feu, à plus forte raiſon peut-on dire que la Couleur n'en eſt pas un.

Et des autres éfets du Feu.

Puiſque juſques ici nous n'avons encore rien découvert qui réponde pleinement à notre but, il faut examiner ſoigneuſement les autres éfets du Feu; peut-être que nous en trouverons enfin un qui nous ſervira de ſigne & de meſure de la préſence, & de la quantité de cet Elément, le plus actif de tous. Mais plus je conſidère avec attention ces éfets, plus je déſeſpère de réuſſir, tant je vois qu'ils ſont oppoſés les uns aux autres. Si le Feu a la force de déſunir certains Corps, il en rejoint d'autres: s'il rend certaines choſes plus ſolides & plus fermes, il en diſſoud d'autres.

Il y a pluſieurs Corps qu'il diviſe en diférentes parties, mais en même tems il en joint d'autres plus étroitement & plus intimément qu'on ne le peut faire par aucun autre moïen; comme cela ſe voit dans la compoſition du Verre, & dans le mèlange du Fer & de l'Or. Mais je ſerois trop long ſi je voulois épuiſer un ſujet auſſi abondant ; je dirai en un mot qu'on auroit de la peine à me citer aucun éfet du Feu, qu'on regarde comme aiant lieu dans tous les Corps, ſans que j'en faſſe voir d'abord un tout contraire, produit par la même cauſe dans d'autres Corps. Quoi donc, me dira-t-on, cette merveilleuſe cauſe ne produit-elle aucun éfet qui ſoit inſéparable d'elle, qui ſoit le même & en tout tems, & par tout, ſans jamais varier dans quelque objet que ce ſoit! Oui, je crois qu'il y en a de cette eſpèce, mais après toutes les recherches que j'ai faites, je n'en ai pu découvrir qu'un ſeul.

La Raréfaction des Corps, eſt une marque de Feu.

Après un examen attentif je n'ai vu jusques ici aucun Corps auquel on ne put pas appliquer cet Elément qu'on appelle communément Feu, ſoit qu'il parte du ſoleil ſoit qu'il ſoit artificiel ou ſouterrain. Or tous les Corps, ſur lesquels on a fait des Expériences, ſans en excepter aucun, augmentent en volume dès qu'on leur joint du Feu; ils s'enflent, ils ſe raréfient ſans que cependant on appercoive aucune diférence dans leur poids. Il n'importe pas s'ils ſont ſolides ou liquides; durs ou mols; légers ou peſants; tous ceux qui ſont connus jusqu'à préſent ſont ſoumis à la même Loi. Si cependant vous prenez deux Corps égaux en peſanteur & en volume, mais dont l'un ſoit dur & l'autre liquide, vous trouverez entr'eux cette diférence, c'eſt que le même dégré de Feu dilate plus le fluide que le ſolide: au moins j'ai toujours remarqué cela dans tous les Corps que j'ai examiné. Pour s'aſſurer de la préſence du Feu par cet éfet, il faut donc plutôt emploier les Corps fluides que les ſolides. J'ai encore obſervé que les liqueurs qui ſont moins denſes, & plus légères que les autres, ſont auſſi plus raréfiées par le même dégré de Feu. Ainſi leur raréfaction étant plus ſenſible, elles ſont par conſéquent très propres à indiquer les plus petites augmentations du Feu. C'eſt ce que je vai confirmer par l'Expérience ſuivante. Qu'on prenne une Phiole chymique, dont la partie ſphèrique ſe termine en un Cou cylindrique & étroit; qu'elle ſoit pleine d'eau jusques à un endroit du Cou qu'on doit marquer: qu'on la plonge dans de l'eau chaude contenue dans un vaſe découvert: auſſi-tôt l'on appercevra l'eau monter dans le Cou de la Phiole au deſſus de la marque, & cela dure pendant tout le tems qu'elle acquiert de nouveaux dégrés de chaleur. Si l'on retire cette Phiole & qu'on la plonge dans une autre eau plus chaude, on voit que l'eau monte encore plus haut. Enfin plus on l'approche du Feu, & plus l'on voit que l'eau ſe dilate. Mais dès qu'on l'éloigne du Feu, on remarque que l'eau deſcend peu à peu? Cette Expérience prouve clairement que l'eau eſt dilatée par le Feu, & qu'étant chaude elle occupe plus d'eſpace que quand elle eſt froide, ſans que ſon poids augmente ſenſiblement. Elle nous aprend encore que le Verre, qui eſt un Corps ſolide, ne ſe dilate pas comme l'eau; car quoique la Phiole s'échauffe également, & même plutôt que l'eau, elle ne peut cependant pas la contenir comme auparavant; il faut que cette eau monte dans ſon Cou. Qu'on plonge enſuite dans la même eau chaude une autre Phiole, de même eſpèce, où l'on ait mis de l'Alcohol de Vin; cet Alcohol monte avec beaucoup plus de viteſſe, & ſort quelquesfois par l'ouverture de la Phiole. Concluons de là, que l'Alcohol, qui eſt plus léger que l'eau, eſt auſſi dilaté davantage & plus promtement. Ces Expériences, quoique ſimples & communes, prouvent ce que j'ai avancé. Il ſeroit à ſouhaiter que ceux qui ſe ſont appliqués à l'Hydroſtatique, nous euſſent apris quelles ſont les gravités ſpécifiques des divers liquides connus; peut-être qu'alors je pourrois donner pour générale cette règle, à laquelle la conſideration de pluſieurs de ces gravités m'a fait penſer; c'eſt que les eſpaces de la dilatation, cauſée par un même dégré de Feu, ſont entr'eux comme les raretés des Corps dilatés, ou en raiſon réciproque de leurs denſités. Voici quelques unes de ces gravités à peu près dans l'ordre, ſuivant lequel les Expériences nous ont indiqué qu'il falloit les ranger.

Le Vuide de Torricelli eſt le plus léger des Fluides.

Enſuite le Vuide de Boyle.

L'Air.
L'Alcohol.
Le Pétrole pur, diſtillé. *Boyl. Qual. Mech.* 88.
L'Eſprit de Térebenthine.
L'Eau.
Le Vinaigre.
L'Eau forte.
L'Eſprit de Nitre.
L'Huile de Vitriol.
Le Vif-Argent.

Voiez là-deſſus le fameux Boyle dans ſon Traité, intitulé *Medicina Hydroſtatica.*

Il ſemble donc que la facilité avec laquelle une Liqueur légère ſe dilate, peut fournir une marque certaine de la préſence, de l'augmentation, ou de la diminution du Feu: parce que cette dilatation eſt un éfet qui ne dépend en aucune façon de nos ſens, auxquels nous pouvons très peu nous fier dans ces ſortes de recherches; & qu'ainſi elle ne nous jettera pas aiſément dans l'erreur. De plus, elle indique très exactement les plus petites augmentations & diminutions du Feu, qu'on n'a pu déterminer jusqu'à préſent par aucune Expérience qui me ſoit connue. Elle a encore cet avantage, c'eſt qu'on peut ſans embaras en faire uſage par tout où l'on veut, ſoit dans l'intérieur, ſoit au dehors des Corps; car en tout tems & en tout lieu, ce ſigne peut être d'une égale utilité. Enfin cette dilatation a ceci de bon, c'eſt que ſi elle ſe fait dans un Verre ſcellé hermétiquement, elle n'eſt produite par aucune autre cauſe phyſique connue jusqu'à préſent, que par le Feu. Voilà donc que nous avons trouvé une marque telle que nous la ſouhaitions, qu'on peut & qu'on doit regarder comme un ſigne vrai, certain, inſéparable, & propre, du Feu. Ainſi nous nous en ſervivirons uniquement dans la ſuite pour découvrir la Nature de cet Elément; & nous tiendrons ceci pour concedé, c'eſt que dans tous les Phénomènes ou cette raréfaction a lieu, il y a une quantité proportionnée de Feu qui en eſt la cauſe. Ainſi nous aurons occaſion d'examiner le Feu dans preſque toutes ſes circonſtances, nous pourrons raiſonner ſurement ſur ſa Nature, qui, quelque cachée qu'elle ſoit, ſe découvrira à nous, par tout où nous verrons cette dilatation. Et ici, nous commencerons par des Expériences très aiſées, pour paſſer en ſuite à de plus difficiles, & à de moins communes; en allant ainſi du ſimple au compoſé, je tacherai de fraïer une route agréable pour parvenir à connoitre les propriétés les plus cachées du Feu.

EXPÉRIENCE I.

Le Fer eſt dilaté en tout ſens par la Chaleur. PLANCHE I. Fig. 1.

Le Feu étend, en tout ſens, les Corps les plus durs, auſſi longtems qu'il y eſt renfermé.

Pour le démontrer, je prend deux Verges de Fer telles que AB, CD, cylindriques, longues chacune de trois pieds; & à peu près également épaiſſes; car on peut les faire paſſer l'une & l'autre par un anneau, tel que EF.

J'en mets une dans un Fourneau, où il y a un Feu très ardent: après qu'elle y eſt reſtée aſſez longtems je l'en retire, preſque rouge, & je la mets à coté de l'autre Verge froide. L'on voit alors clairement, qu'elle ſurpaſſe conſiderablement cette dernière en longueur, & qu'ainſi le Feu l'a rendue plus longue, qu'elle n'étoit auparavant.

Le Froid le reſſerre.

On voit auſſi qu'elle ſe r'accourcit à meſure qu'elle ſe refroidit, & lors qu'elle eſt entièrement refroidie elle eſt de même longueur que l'autre: ſa longueur diminue donc à proportion qu'elle devient froide, & que le Feu la quitte.

Je réchaufe de nouveau l'extrémité de cette même Verge, & je tache de la faire paſſer par l'ouverture de l'anneau EF, mais quelque éfort que je faſſe, je n'en ſaurois venir à bout; car on voit manifeſtement qu'elle eſt beaucoup plus épaiſſe que quand elle étoit froide : mais ſi l'on attend qu'elle ſe ſoit refroidie peu à peu, elle paſſe alors à travers l'anneau; ainſi cet anneau dans lequel elle ne pouvoit pas entrer lorſqu'elle étoit chaude, lui accorde un libre paſſage quand elle eſt froide.

Manière de meſurer cette dilatation.

Si quelqu'un veut déterminer exactement la diférence qu'il y a entre la longueur d'un morceau de Fer ou de quelque autre Corps, qui ſort du Feu, & la longueur de ce même Corps lorſqu'il eſt refroidi à un dégré connu & determiné par le Thermomètre, il doit s'y prendre de cette façon. Soient AB, CD, deux Lames de Cuivre, parallèles, diſpoſées de ſorte qu'elles ſoient mobiles ſur deux autres Lames latérales, & cela ſans perdre leur parallèliſme, comme on peut le comprendre par la figure: ſoient ces Lames latérales diviſées en très petites parties égales. Qu'on prenne alors le Corps qu'on veut examiner, & pendant qu'il eſt encore froid qu'on l'applique entre AB & CD à la Lame AC; enſuite dès qu'il ſera rougi au Feu qu'on l'applique de nouveau auſſi promtement qu'il ſera poſſible à la même AC, en éloignant AB de CD juſqu'à ce qu'il puiſſe être contenu entre ces deux Lames; il faut faire cela très promtement de peur que la Lame AC ne s'échauffe. Alors on aura la diférence qu'il y a entre ce Corps, lorſqu'il eſt froid, & ce même Corps lorſqu'il eſt chaud. Il faut obſerver qu'il doit être aigu à ſes deux extrémités, comme il eſt repreſenté en EF, pour qu'il échaufe le moins qu'il eſt poſſible les Lames AB, CD. On peut ſuivre auſſi cette autre méthode. Soit AB une règle de Cuivre droite, plus elle eſt longue, meilleure elle eſt; à ſon extrémité B il faut fixer une autre règle BC qui lui ſoit perpendiculaire, & paſſablement longue; à l'autre extrémité A ſoit l'Hypotenuſe de Cuivre AD mobile en A ſur le plan ABC: ſoit de plus la perpendiculaire BC diviſée en très petites parties égales. Si l'on mèt le Corps échaufé ſur AB, la règle AD s'élèvera, & par ſon mouvement ſur BC, l'on aura la diférence cherchée, qui ſera d'autant plus ſenſible que AB & BC ſeront plus longues.

PLANCHE I. Fig. 2.

PLANCHE I. Fig. 3.

Cette dilatation a lieu dans tous les Corps.

Il faut au reſte ſoigneuſement remarquer ici, 1°. que cette dilatation des Corps ſolides par le Feu, eſt ſi générale, que j'ai trouvé qu'elle avoit lieu dans tous les Corps que j'ai eu occaſion d'examiner juſqu'à préſent.

Mais elle varie ſuivant leur poids.

Cependant il ne faut pas croire qu'elle ſoit la même dans tous: dans les Expériences que j'ai faites j'ai toujours obſervé que les Corps les plus peſants ſont moins dilatés, & que les plus légers ſont dilatés davantage par le même dégré de Feu: de ſorte qu'on peut donner cela pour une règle générale. Je me contente d'indiquer la choſe parce que chacun pourra pouſſer plus loin ſes obſervations, à l'aide du dernier inſtrument que je viens de décrire. Qu'on examine donc s'il eſt généralement vrai que les dilatations des Maſſes, par un même degré de Feu, ſoient en raiſon inverſe de leurs gravités ſpécifiques? Mon deſſein étoit bien de rechercher la choſe avec plus de ſoin, mais la multitude de mes occupations ne m'en a pas laiſſé le tems. Tout ce que j'ai vu & que j'ai fait me conduit cependant à croire que le même dégré de chaleur dilate davantage les Corps rares, & moins les Corps denſes.

Et ſuivant d'autres propriétés.

Mais il y a encore d'autres cauſes qui produiſent quelque diférence dans cette dilatation, outre le poids des Corps. Voici comme je l'ai découvert. J'avois ſouvent prié Mr. Daniel Gabriel Fahrenheit, Ouvrier des plus induſtrieux, de me faire deux Thermomètres, l'un avec la liqueur la plus denſe, ſavoir le Vif-argent, & l'autre avec la plus légère, je veux dire l'Alcohol, & qui fuſſent conſtruits de façon que dans le même dégré de chaleur la liqueur montat préciſément à la même hauteur dans tous les deux, & qu'on put s'en aſſurer par l'échelle qui leur ſeroit jointe: il mit enfin la main à l'oeuvre & tacha de faire ce que je lui demandois. Mais quoi qu'il eut fait ſon calcul avec tout le ſoin poſſible, lorſque j'examinai ces Thermomètres je trouvai qu'ils ne s'accordoient pas parfaitement: j'en avertis Mr. Fahrenheit qui reconnut ingénûment qu'il y avoit un défaut, dont il avoua ne ſavoir pas la cauſe; depuis lors il ne ſe donna aucun repos & ne ceſſa d'y penſer, juſqu'à ce qu'enfin il découvrit que les diférens Verres faits en Bohème, en Angleterre & en Hollande, n'étoient pas dilatés de la même manière par le même dégré de Feu ; que les uns l'étoient plus aiſément, les autres plus difficilement; les uns plus vite, les autres plus tard. De là il conclud que ſa méthode de faire ces Thermomètres étoit bonne, ſi on les faiſoit l'un & l'autre avec la même ſorte de Verre; mais qu'elle étoit défectueuſe ſi l'un étoit fait de Verre de Bohème, & l'autre de Verre de Hollande : car l'expérience fait voir que le même dégré de Feu dilate moins cette eſpèce de Verre qui demande une flame plus violente pour être fondu, & qu'il dilate d'avantage celle qui ſe fond plus vite. Remarquons à cette occaſion quelle circonſpection il faut avoir pour découvrir le vrai en Phyſique ; & combien il eſt aiſé de ſe tromper lors qu'on donne une règle pour générale ! Il y a bien de la diférence entre des connoiſſances qu'on a acquiſes avec beaucoup de patience & par le ſecours d'Expériences faites avec tout le ſoin poſſible, & ces connoiſſances qui ne ſont que l'éfet d'un raiſonnement fait à la hate; on n'héſitera pas à prononcer quelles ſont celles qui méritent la préférence.

Plus un Corps eſt chaud plus il ſe dilate;

2°. Cette dilatation augmente encore à proportion que la quantité de Feu qui entre dans le Corps dilaté devient plus grande : ainſi une Verge de Fer, quand elle eſt parfaitement rougie au Feu, eſt plus grande que quand elle a perdu ſa rougeur, quoi que cependant elle ſoit encore très chaude; & lors qu'elle a été expoſée longtems au plus grand froid de l'Atmoſphère, c'eſt alors qu'elle eſt la plus courte. Et ici, remarquons qu'il faut faire cette Expérience ſur le Fer, qui eſt celui des Métaux qui peut ſoufrir le plus grand Feu ſans ſe fondre; après qu'on l'aura échaufé au point qu'un dégré de chaleur de plus l'auroit fondu, on doit meſurer ſa longueur & la comparer avec celle qu'il a lorsqu'il eſt entièrement refroidi, & il eſt bon de choiſir pour cela un tems bien froid. Par là on connoitra cette action du Feu dans ſa plus grande étendue.

Quand des Corps ſolides ſont fondus par le Feu, leur dilatation ceſſe.

Dès qu'une fois le Fer eſt fondu, & devient une Maſſe fluide, il ne paroit pas que ſon volume change en aucune façon dans le vaſe qui le contient, quoiqu'on augmente l'action du Feu à force de ſoufflets; & peut-être qu'alors il ne peut pas recevoir plus de Feu, & que par conſéquent il n'eſt plus ſuſceptible d'être dilaté par quelque Feu commun que ce ſoit: & éfectivement les Métaux fondus paroiſſent être dans ce cas; le Feu ne trouve plus d'accès chez eux à moins qu'il ne ſoit dirigé vers un point particulier par l'action d'un ſoufflet, d'un miroir concave, ou d'un verre ardent.

Toutes les parties des Corps ſont agitées par la chaleur.

3°. Par là il paroit clairement que le Feu, en paſſant du plus grand dégré de froid qui nous ſoit connu, juſqu'au plus haut dégré de chaleur dont il eſt ſuſceptible, dilate & écarte les unes des autres les parties du Corps, auquel on l'applique. Mais il paroit auſſi que la dilatation de ce Corps, & la raréfaction qui en eſt une ſuite, augmentent ſucceſſivement juſqu'à ce que toute la Maſſe vienne à ſe fondre, ſi au moins elle eſt fuſible. D'où il ſuit que durant l'application de ces divers dégrés de Feu, chacune des parties du Corps échaufé s'étend continuellement au delà du centre de ſa petite maſſe, auſſi bien que tout le Corps même.

Même celles des plus durs.

Auſſi voions nous que les particules de Feu diſtribuées dans toute la Maſſe, agiſſent avec la même force ſur chacune des molécules qu'elles occupent, & qu'il n'y a aucun Corps, quelque dur qu'il ſoit, qu'un Feu très léger ne puiſſe ſi fort changer dans toute ſa ſubſtance, qu'il n'y aura pas une ſeule de ſes parties exemte d'altération.

4°. Or cette dilatation des Corps qu'eſt-elle autre choſe qu'un tranſport de leurs parties dans des eſpaces plus grands que ceux qu'elles occupoient auparavant? D'où je conclus que ces particules ont été dans un mouvement continuel, pendant que la dilatation a duré; & que dans les Corps les plus durs, tant dans leur intérieur que ſur leur ſurface extérieure, ce mouvement a lieu en tout ſens, qu'il devient toujours plus grand à proportion que la chaleur augmente, & cela juſqu'à ce que le Feu aiant réduit ces Corps en fuſion, meuve, mèle, pouſſe de tout coté leurs diférentes parties.

Les Corps fondus par le Feu ſont-ils réduits dans leurs Elémens?

Peut-on dire alors que ces parties ſont rendues ſi ſubtiles, par cette action du Feu, qu'auſſi longtems que leur état de fuſion dure, elles ſont les véritables Elémens dont les Corps ſont compoſés? Eſt-ce là la raiſon pour laquelle les particules des Métaux fondus au Feu, ſont ſi intimément mèlées entr'elles qu'il n'y auroit jamais moïen de leur donner par aucun autre Art le dégré de ſubtilité néceſſaire pour cela? Les Eſſaïeurs, dont l'Art eſt celui auquel on peut ſe fier le mieux, nous démontrent qu'un ſeul grain d'Or, mèlé avec cent mille grains d'Argent pur, & fondu de façon que ce mèlange ſoit parfait, ſe diſperſe tellement entre les parties de l'Argent, que ſi enſuite l'on prend une petite particule de cette Maſſe compoſée, on y trouvera la même proportion de l'Or à l'Argent que dans le tout, c'eſt-à-dire, de 1 à 100000; & juſques ici on n'a découvert aucune borne à cette diviſion & à cette diſtribution de l'Or parmi l'Argent. Si l'on réfléchit attentivement ſur l'éfet de cette Expérience, l'on me permettra aiſément de dire que le Feu, pendant qu'il a agi ſur l'Or en le faiſant paſſer ſucceſſivement d'un grand froid à divers dégrés de chaleur, a tellement mis en mouvement ſes particules élémentaires, que leur cohéſion s'eſt affoiblie de plus en plus, juſqu'à ce qu'enfin elle a été entièrement détruite, & que ces particules ſe ſont ſéparées & écartées les unes des autres. Et ici il n'y a que le Feu qui empèche ces parties de ſe rejoindre de nouveau, quoi qu'elles ſe touchent; car otez le Feu, auſſi-tôt vous voiez qu'elles ſe réuniſſent pour former un Corps ſolide, tout comme auparavant.

Les parties d'un Métal fondu s'attirent mutuellement.

J'avoue cependant que les parties d'un Métal pur, fondues par la force du Feu, tendent toujours à ſe réunir; car je vois que l'Or, l'Argent & les autres Métaux lors qu'ils ſont fondus prennent d'abord une figure ſphèrique, de même que le Mercure qui ſe forme en boule dès qu'il n'en eſt pas empèché par le poids de ſes parties. Mais cette tendance à ſe réunir n'a aucun éfet auſſi longtems que le Feu agit

Digitized by Google

ſur ces Corps ; & c'eſt là quelque choſe de bien extraordinaire.

La ſeule fuſion eſt capable de réunir parfaitement les parties de Métal qui ont été ſeparées.

Il eſt impoſſible de rejoindre deux morceaux d'Or de façon qu'ils aient cette ténacité qui eſt particulière à ce Métal, à moins que vous ne les diviſiez l'un & l'autre dans leurs plus petites parties en les fondant au Feu: alors, après être refroidis, ils recouvrent leur première ductilité. Ce que je dis ici des Métaux a lieu auſſi dans les autres Corps ſimples, comme nous le remarquons dans les Sels fixes, dans le Verre, & dans pluſieurs autres. Enfin on doit encore conclure ici de ce qui a été dit, que non ſeulement il peut ſe faire, mais qu'il arrive même réellement qu'un Corps, qui nous paroit très dur & très fixe, eſt continuellement ſi fort agité dans toutes les parties élémentaires dont il eſt compoſé, qu'il n'y a pas en lui une ſeule particule, quelque petite qu'on la conçoive, qui ſoit dans un repos parfait. L'Expérience, que j'ai indiquée il n'y a qu'un moment, prouve auſſi clairement qu'il eſt poſſible la vérité de toutes ces remarques. Eſt-ce donc que le Feu agit ſur la nature la plus intime des Corps ? Voilà un pouvoir bien ſurprenant !

5. Que trouvera-t-on à preſent de ſi merveilleux dans une choſe qu'on voit arriver aſſez fréquemment: c'eſt que des Edifices, les plus ſolidement batis, ſe renverſent ſouvent ſans qu'il faſſe aucun vent, dans un tems ſerain & chaud, & pour l'ordinaire en plein midi.

Les mêmes Corps ne ſont pas par tout également grands.

6. Cette propriété du Feu nous aprend encore que les Corps qu'on tranſporte dans la Zone torride s'étendent davantage en tout ſens, que dans un Climat froid, & que par là leur gravité ſpécifique diminue, puiſqu'ils contiennent la même quantité de matière ſous une plus grande ſuperficie: cela eſt cauſe que leur percuſſion eſt beaucoup plus foible; auſſi voions nous que les Pendules de Galilée, faits dans les Zones froides, & tranſportés dans la Zone torride, y deviennent plus longs, & font leurs vibrations plus lentement; ce qui fait qu'alors les meilleures horloges ceſſent d'être juſtes: on remarque auſſi que cela arrive dans un même païs, en diver-

ſes

Digitized by Google

ſes ſaiſons de l'Année ſuivant que la chaleur eſt plus ou moins grande.

Les Corps ſont affoiblis par le Feu.

7. C'eſt donc avec raiſon qu'on a dit de tout tems que les Corps ſont relachés & affoiblis par le Feu: car comme par ces deux mots on veut dire que les Corps ſolides ſont diſpoſés de façon que leurs parties peuvent plus aiſément être ſéparées les unes des autres, il eſt clair, par ce qui vient d'être dit, que c'eſt là l'éfet que le Feu produit, dès qu'il commence à agir ſur eux, & qu'à meſure qu'il augmente, il travaille toujours plus éficacement à leur diſſolution, juſqu'à ce qu'enfin les plus durs perdent leur ſolidité & deviennent fluides. Et cela eſt confirmé par le témoignage des Hiſtoriens de tous les ſiècles, qui s'accordent à nous dire que les Corps ont toujours été mols & foibles en Aſie & en Afrique, où les Hommes ſont expoſés aux ardeurs d'un ſoleil brulant, ce qui les rend indolents & peu propres au travail. Les Fiévres ardentes produiſent le même éfet; nos Corps en ſont en quelque façon diſſouts & énervés: j'avoue auſſi que ces mêmes Fiévres les deſſèchent & les rendent moins fléxibles; mais le Feu n'opére pas cet éfet parce qu'il eſt diſperſé dans leurs parties ſolides, mais parce qu'il en diſſipe l'eau; & ce n'eſt qu'à cet égard qu'on peut dire qu'un Corps, foible auparavant, eſt fortifié par le Feu.

EXPE'RIENCE II.

Le Froid reſſerre les Corps.

Le Froid, par lequel on entend l'abſence du Feu, reſſerre dans toutes leurs dimenſions les Corps les plus durs, auſſi longtems qu'il agit ſur eux. C'eſt ce que j'ai démontré ſi clairement dans la dernière partie de l'Expérience précédente, que je ne pourrois m'étendre davantage là-deſſus, ſans témoigner que je n'ai pas grande opinion de la pénétration de mes Lecteurs. Mais cependant on me permettra d'expoſer les conſéquences qui en découlent. Voici la première.

Quels qu'ils ſoient.

1. Tous les Corps ſolides ſont également affectés par cette action du Froid: & juſques ici on n'en a

obſervé aucun quelque ferme & compacte qu'il fut, qui ne fut encore condenſé davantage par le Froid; ſans en excepter même le Diamant, le plus dur de tous les Corps.

Plus le Froid eſt grand plus cette contraction augmente.

2. Cette Contraction des Corps augmente à proportion que le Froid devient plus grand; & par là même leur dilatation diminue continuellement. C'eſt là une remarque qu'il eſt important de faire.

Il diminue les Cavités d'un Corps.

Cette Contraction a encore ceci de fort ſingulier, c'eſt qu'elle a lieu dans les ſphères creuſes, & dans les anneaux orbiculaires, & que ſa direction eſt vers le Centre du Corps ou de la ſuperficie. Car ſi l'on a un Anneau de Fer, dont l'ouverture, lors qu'il eſt échaufé, ſoit préciſément telle qu'il la faut pour laiſſer paſſer un Cylindre de même métal; ce Cylindre n'y paſſera plus dès que l'Anneau ſera froid. Aiez une boule de Verre qui ſe termine en un long cou cylindrique & fort étroit, & qui ſoit remplie d'une liqueur colorée juſqu'à un endroit du cou que vous aurez ſoin de remarquer; plongez la dans une liqueur beaucoup plus froide que celle qu'elle contient; auſſitôt la liqueur de la boule monte aſſez conſiderablement, mais un inſtant après elle redeſcend: la raiſon de cela eſt que le Froid appliqué extérieurement à la ſuperficie de cette boule, lors qu'on la plonge, ne pénétre dans la liqueur qu'elle renferme, qu'après avoir refroidi le Verre, qui devenu par là plus reſſerré & plus concentré oblige la liqueur, qui n'eſt pas encore auſſi froide, à monter dans le cou. Mais dès que le Froid a eu le tems de pénétrer dans cette liqueur, vous voiez qu'elle ſe reſſerre & qu'elle deſcend. Cette Expérience nous fait connoitre la nature de cette Contraction, dont le pouvoir s'étend ſur la ſubſtance même des Corps, ſi je puis m'exprimer ainſi. Dans d'autres vaſes échaufés & expoſés enſuite au Froid, cette Contraction eſt encore plus ſenſible.

Par là il rend incertaine la gravité ſpécifique des Corps.

3. Les Expériences nous aprennent encore que cette Contraction eſt toujours proportionnelle au Froid, que par là la maſſe des Corps diminue, que leur première peſanteur abſolue eſt toujours la même,

me, mais que leur gravité ſpécifique augmente. C'eſt donc dans le plus grand Froid que les Corps ſont les plus petits. Or comme il n'y a aucun Corps aſſignable où ſe trouve un Froid abſolu, ou dans lequel il n'y ait aucun Feu, cela eſt cauſe que juſques ici il a été impoſſible de réduire un Corps, une once d'Or par exemple, dans ſon plus petit volume poſſible, quoique cependant on puiſſe découvrir la proportion de cette condenſation par rapport aux divers dégrés de Froid.

La ſubſtance d'un Corps eſt condenſée par le Froid.

4. La ſeule abſence du Feu eſt donc cauſe qu'il s'élève dans les parties, tant extérieures qu'intérieures de toute Maſſe corporelle & ſolide, un mouvement des plus ſinguliers, par lequel tous les atomes, dont elle eſt compoſée, tendent continuellement vers ſon Centre, & par là même s'uniſſent plus intimément les uns aux autres. Si donc le Froid n'étoit autre choſe qu'une ſimple privation de Feu, alors cette force qui reſſerre étroitement les élémens d'un Corps ſeroit quelque choſe de propre à la nature de la Matière, au lieu que la force qui les dilate dépendroit du Feu; par conſéquent cette dernière ſeroit quelque choſe d'étranger, & d'accidentel pour les Corps, & elle leur cauſeroit quelque violence. Cela ſuppoſé, tous les Corps ſolides, tacheroient de ſe concentrer dans de plus petites Maſſes, juſqu'à ce qu'enfin ils fuſſent réduits au plus petit volume poſſible, & alors ils reſteroient dans un repos parfait: au contraire le Feu les agiteroit continuellement & ne les laiſſeroit jamais jouir d'aucun repos. Ainſi le dernier éfet du Froid ſur les particules des Corps, eſt de les unir ſi parfaitement qu'elles ſoient dans un entier repos les unes à l'égard des autres; & celui du Feu eſt de les tenir dans une perpétuelle agitation après les avoir déſunies.

Ainſi le Froid eſt quelque choſe de propre au Corps.

La Chaleur & le Froid ſont les principaux agens qui opèrent ſur tous les Corps.

Eſt-ce donc que le Feu & le Froid ſont les ſeuls Agens qui affectent la ſubſtance même des Corps, pendant que les autres ne font impreſſion que ſur leurs parties conſtituantes? Eſt-ce qu'un repos parfait dans un certain eſpace y produit le plus grand dégré de Froid? S'il y avoit un endroit deſtitué abſolument de tout Feu, y auroit-il un repos total?

Digitized by Google

Le Froid & la Chaleur influent ſur la Figure de la Terre.

5. Les Pendules que le Froid rend plus courts aux environs des Poles de la Terre, font un plus grand nombre de vibrations dans un tems donné, & les poids qui y ſont ſuſpendus, aiant leur matière plus condenſée ſous une ſuperficie moins étendue, rencontrent moins de reſiſtence dans l'air. Ainſi n'auroit-on point une des cauſes de la Figure ſphéroïdale de la Terre dans le Froid qui ſe fait ſentir ſous les Poles, & dans la Chaleur qui règne aux environs de l'Equateur, & cela toujours dans une proportion fixe.

La Denſité produite par le Froid.

6. Le Froid condenſe toutes ſortes de Maſſes ſolides, en reduiſant ce qu'il y a en elles de corporel, à un eſpace moindre que celui qu'il occupoit auparavant: par là la Matière eſt unie plus étroitement, d'où il réſulte preſque toujours une plus forte cohéſion de toute la Maſſe; & c'eſt là ce que nous appellons la force & la fermeté des Corps. La même cauſe fait encore que les diverſes parties dont le Corps eſt compoſé ſont plus fortement jointes les unes aux autres, & ne peuvent pas être ſéparées auſſi facilement qu'auparavant. Voilà une ſeconde cauſe de la fermeté des Corps. Enfin, autant que nous en pouvons juger, le Froid condenſe les Elémens des Corps, auſſi bien que toute leur maſſe, & c'eſt là ce que nous appellions, il n'y a qu'un moment, agir ſur la ſubſtance même; par cette action ces Elémens acquèrent leur plus haut dégré de conſiſtence & de force. Mais ſi l'on veut pouſſer ſes reflexions plus loin, qu'eſt-ce que l'Eſprit le plus pénétrant decouvre enfin ſur les derniers Corps, qui entrent dans la compoſition des autres? Quant à moi j'avoue que tout ce que je puis concevoir ici c'eſt qu'un Corps, s'il eſt ſimple, eſt compoſé de Corps plus petits, & parfaitement ſemblables au tout, & que de même ceux-ci ſont compoſés d'autres plus petits encore, & ainſi de ſuite ſans que nous puiſſions fixer aucune borne à cette compoſition. Qu'ainſi le Créateur a mis dans certains Corpuſcules un principe qui les unit & les forme en de petites maſſes ſi bien jointes, qu'il n'y a aucune force ſoit naturelle ſoit artificielle qui puiſſe

les ſéparer & les diviſer en parties plus petites, & qui par conſéquent reſtent toujours les mêmes, malgré tous les éforts qu'on pourroit faire pour les altérer : qu'elles peuvent cependant ſe joindre avec d'autres maſſes ſemblables, & former entr'elles par leur attraction réciproque une union de durée, & qui ne pourra être détruite que très rarement par un petit nombre de cauſes déterminées, qui ne produiront encore ſur elles aucun autre éfet que de les ſéparer ſimplement, après quoi elles reſteront toujours immuables, comme elles étoient auparavant. Voilà tout ce que mes méditations attentives ſur le pouvoir & les opérations de la Nature m'ont pu faire découvrir. Par là nous comprenons ce qu'il faut entendre par les Atomes de Démocrite, par les Monades de certains Philoſophes, par les principes Hylarchiques de quelques autres, & par les derniers principes des Corps de preſque tous les Philoſophes en général. Eſt-ce donc que ces dernières particules ſont ſi ſolides, que le Feu même ne peut pas pénétrer dans leur intérieur? N'y a-t-il donc aucune force capable de les dilater ou de les comprimer davantage? Et par conſéquent, eſt-ce que toute condenſation ou raréfaction ſe borne aux ſeuls Corps compoſés de ces Atomes, ſans avoir aucune priſe ſur les parties élémentaires dont ils ſont formés? Quoi qu'il en ſoit, il y a ceci de certain, c'eſt que les Phyſiciens & les Médecins ont obſervé depuis long-tems que tous les Corps ſolides, tant du règne foſſile que du règne animal & végetal, ſont fortifiés par le Froid, & par la condenſation, qui en eſt une ſuite.

Changemens du Chaud & du Froid.

7. Les viciſſitudes du Chaud & du Froid, qui règnent alternativement dans le Monde, ſemblent produire une agitation continuelle dans l'Univers, dans tous les Corps, & dans toutes les particules qui les compoſent, toutes les fois qu'ils ſe ſuccèdent l'un à l'autre : car l'action de chacun d'eux doit néceſſairement opèrer les éfets que je viens de raporter.

Ils alternent en tout tems & par tout.

8. Mais ils ne continuent pas longtems à agir ſur les Corps avec le même dégré de force : leur action, au contraire, varie continuellement : quand l'un

commence à devenir exceſſif, il eſt bientôt tempéré par l'autre qui lui ſuccède, & qui produit des éfets contraires. Car ſi nous examinons ſoigneuſement l'ordre que ſuit la Nature, nous trouverons qu'il n'y a rien qu'elle évite avec plus de ſoin que de laiſſer règner pendant longtems le même dégré de Chaleur ou de Froid. La Terre, par exemple, n'eſt-elle pas diſpoſée à l'égard du ſoleil de façon qu'elle reçoit ſes raïons plus obliquement dans un tems, & plus perpendiculairement dans un autre, & qu'elle ne demeure pas même un ſeul inſtant dans le même aſpect? Les changemens de Chaleur, qui réſultent continuellement de là dans les diverſes ſaiſons de l'Année, ne peuvent de moins que produire des éfets diférens. Les viciſſitudes perpétuelles des Jours & des Nuits, n'opèrent pas des changemens moins conſidérables; elles font que le Chaud & le Froid conſervent rarement pendant une heure le même dégré de force. Les Météores qu'on obſerve dans l'Air ſont une preuve évidente de cette variation. A peine un ſoleil ardent a-t-il rechaufé la Terre, & rempli l'Atmoſphère de vapeurs & d'exhalaiſons, qu'auſſi-tôt le Ciel eſt couvert de nuées, qu'on voit des éclairs, qu'on entend des tonnerres, qu'il tombe de la grèle, ou de la pluie; & ce ſont autant de cauſes qui produiſent en peu de tems un Froid très ſenſible. De tout cela il faut conclure, que dans chaque Corps ſolide qui exiſte dans notre Monde, il y a un mouvement periſtaltique ou oſcillatoire, de toutes les parties qui concourent à ſa compoſition.

Ils ſont utiles à la Terre.

9. Il eſt à remarquer ici que cette ſucceſſion réciproque du Froid & du Chaud produit ſur la Terre une variété beaucoup plus grande & plus forte, que ſi l'un des deux duroit pendant un tems conſidérable dans le même dégré. Si la Chaleur, par exemple, reſte longtems la même, elle deſſèche les Plantes & les Animaux; & elle fait que leurs parties ſolides deviennent plus durables: un Froid continué produit le même éfet. Mais s'il gèle & dégèle ſouvent, tout ſe diſſoud, tout devient volatil & ſe diſſipe dans l'Air. Je n'aurois jamais fait, ſi je voulois rappor-

porter ici les autres éfets qui ſont produits par cette même cauſe, ne fiſſe-je que de les indiquer.

10. C'eſt pour cela que le ſage Auteur de la Nature ſemble avoir établi cette viciſſitude conſtante dans le Monde. Comme elle met dans un mouvement perpétuel, non ſeulement les grands Corps qui compoſent cet Univers, mais encore leur plus petites parties, celles qui ſont les plus cachées; il arrive de là que la production, l'accroiſſement, la ſubſiſtance, la diminution, & la diſſolution de chaque choſe peuvent s'opèrer ſuivant la même loi.

Ils mettent tous les Corps dans un mouvement continuel, qui s'étend juſqu'àleurs parties les plus cachées.

11. Il n'y a perſonne qui ſoit en état de déterminer les bornes du Froid, ou un endroit dans lequel il ſoit à un ſi haut dégré, qu'il ne puiſſe pas croitre davantage. Cela arrive, dira-t-on, là où il n'y a point de Feu. J'en conviens: mais il eſt impoſſible de trouver un tel lieu; l'Homme le plus habile ne peut par aucun art oter tout à fait le Feu d'un Corps ou d'un eſpace donné. Ainſi nous ne devons pas prendre la peine de travailler à faire des recherches plus approfondies à cet égard: ce ſeroit inutilement. Mais peut-on connoitre plus aiſément le plus haut dégré de chaleur? Nullement: car nous ne ſavons pas quelle quantité de Feu peut être renfermée dans un certain eſpace. Nous ſommes étonnés de la force du Feu raſſemblé en un même Foïer par de grands Miroirs concaves, ou par des Verres brulans. Mais qui ſait combien cette force pourroit être augmentée encore ſi les ſurfaces concaves des Miroirs étoient beaucoup plus grandes, & de figure conoïdéale & parabolique? ou s'ils étoient faits d'une matière ſolide, qui n'eut pas le moindre pore, & qui eut la propriété de reflechir les raïons préciſément tels qu'ils tombent ſur elle?

On ne peut point fixer de bornes au Froid.

12. Il nous ſuffit, cependant, ſi nous pouvons déterminer les dégrés de Froid & de Chaud qui ont ordinairement lieu ſur notre Terre. Et il nous ſera aiſé de connoitre quand la Chaleur augmente, diminue, ou perſiſte dans le même état, par les moïens que nous avons indiqué. Pour cela il faut ſurtout obſerver exactement la dilatation

Mais on peut comparer entr'eux ſes divers dégrés.

ou la contraction des Corps; ce qu'on peut faire facilement avec des Inſtrumens propres à cet uſage.

Et les exprimer aſſez exactement en nombres.

13. Mais il faut l'avouer, c'eſt un travail qui demande beaucoup de gènie & d'application, que de ſi bien déterminer la quantité de Feu dans un endroit donné, qu'on puiſſe exprimer en nombres la proportion qu'il a avec un autre Feu connu. On connoit dabord & ſans peine s'il eſt augmenté; mais de ſavoir juſqu'à quel dégré cette augmentation a été pouſſée, cela eſt bien plus difficile. Cependant on s'appercevra bientôt, que les difficultés ne rendent pas la choſe tout-à-fait impoſſible à l'induſtrie humaine. Voilà toutes les conſéquences qui me paroiſſent découler de ma première & de ma ſeconde Obſervation ſur la Nature & ſur la preſence du Feu; on peut les regarder, ce me ſemble, comme autant de vérités, d'une très grande utilité en Chymie.

EXPÉRIENCE III.

La moindre augmentation de Feu fait dilater l'Air commun de tout coté, dans toute ſa maſſe, & dans chacune de ſes parties.

C'eſt ce que les Philoſophes ont ſu depuis longtems, & que le fameux Boyle ſurtout a prouvé très ſolidement: ainſi il n'eſt pas néceſſaire de nous y arrèter.

Thermomètre d'Air de Drebbel

PLANCHE II. Fig. 1.

Cette vérité a été ſuffiſamment démontrée par le Thermomètre, qui eſt une invention de Corneille Drebbel, originaire d'Alcmar; car par le ſeul ſecours de l'Air raréfié, ou condenſé, le Thermomètre, tel qu'on le voit en ABDC, repouſſe ou attire à ſoi les liqueurs, d'une manière très viſible. En ſouflant ſimplement ſur ſa boule on fait deſcendre la liqueur colorée qui eſt dans ſon Cou. Dès qu'on ceſſe de ſouffler elle remonte auſſi-tôt. La même choſe arrive auſſi très promtement à l'approche de la main, lorſqu'elle eſt échaufée.

Corrigé.

On peut rendre ces Thermomètres ſi ſenſibles au plus petit dégré de Chaleur, qu'ils nous mettent ſous les yeux ce mouvement continuel de contraction & de dilatation qui a toujours lieu dans l'Air.

En

Digitized by Google

En voici la conſtruction. Le Vaiſſeau qui contient l'Air doit être fait avec du Verre mince & fort tranſparent, & formé de deux ſegmens de ſphère, joints enſemble, de façon que ces deux grands ſegmens oppoſés A B, C D, ſoient fort près l'un de l'autre : au reſte plus ce Vaiſſeau eſt grand, & plus ſa figure eſt ecraſée, pourvu ſeulement que l'Air puiſſe y être contenu, y entrer & en ſortir librement, plus il eſt propre à faire voir les petites diférences. Il faut que ce Vaiſſeau ſe termine en un Tuiau mince E F ouvert en F, & auſſi étroit qu'il peut l'être ſans empècher l'Air d'y paſſer librement avec toute ſa force. Quand il en eſt bien rempli, & pour cela vous n'avez qu'à l'expoſer à l'Air commun, plongez ſon extrémité F dans un petit vaſe plein d'une eau fort colorée. Echaufez enſuite tant ſoit peu la partie A B C D, auſſi-tôt il ſortira de E F par l'ouverture F des bulles d'Air, ce qui continuera auſſi longtems que vous tiendrez le Feu près de cette partie. Quand un petit nombre de bulles ſeront ſorties, cela ſuffira : éloignez alors le Feu, & vous verrez la liqueur colorée qui montera ſur le champ dans le Tuiau. Si vous avez eu ſoin que la chaleur n'aie pas fait ſortir trop d'Air, cette liqueur s'arrètera au milieu du Tuiau E F, & là vous aurez le plaiſir de la voir ſe hauſſer ou ſe baiſſer continuellement à la plus petite variation de Chaleur & de Froid; & cela ſera plus ſenſible à proportion que le Verre ſera plus mince, que le Vaiſſeau A B C D ſera plus grand à l'égard de l'ouverture du Tuiau E F, & que les ſegmens A B, C B, ſeront plus près l'un de l'autre : c'eſt ce qu'on peut aiſément démontrer dans l'Hydraulique. On comprend ſans peine pourquoi je préfère dans ce Thermomètre les ſegmens A B, C D, à une véritable ſphère, & pourquoi je les veux à une petite diſtance l'un de l'autre; Perſonne n'ignore que la Chaleur ou le Froid ſe communique beaucoup plus vite à toute une maſſe d'Air, qui eſt petite, & qui ſe préſente ſous une ſurface très étendue. Cependant pour ne laiſſer aucun doute là-deſſus, qu'on prenne une Phiole Chymique, pleine d'Air ordinaire; ſon ventre doit être fort grand, & ſon cou très étroit; qu'on

PLANCHE II. Fig. 2. & 3.

qu'on la plonge renverſée dans l'eau, & qu'on l'approche du Feu, auſſi-tôt l'Air eſt pouſſé hors du cou au travers de l'eau en forme de bulles. On comprend donc qu'il eſt reſté dans le vaſe moins d'Air qu'auparavant, ſuivant qu'il eſt ſorti une plus grande quantité de bulles. Dès que l'on éloigne la Phiole du Feu l'eau monte avec viteſſe dans le cou; ſi on l'en rapproche de nouveau, & qu'on l'en éloigne enſuite, & cela alternativement, on remarque que cette même eau monte & deſcend, & qu'à peine reſte-t-elle deux moments en repos.

COROLLAIRE I.

Le Feu dilate l'Air.

L'Air dilaté ainſi par le Feu, occupe un très grand eſpace, qu'on a de la peine à déterminer par des Expériences. Si vous en voulez une preuve, faites échaufer un Verre creux & ſphèrique dans un Four de Verrier, juſqu'à ce qu'il ſoit pret à ſe fondre, & avant que de l'en retirer ſcellez le hermétiquement; enſuite laiſſez le refroidir par dégrés avec beaucoup de précaution. On croiroit alors qu'il doit être vuide d'Air; mais point du tout: car plongez le dans l'eau, & rompez l'extrémité de ſon cou, l'eau y entre bien avec beaucoup de force, mais cependant il reſtera toujours au haut un eſpace plein d'Air, qui ſoutient le poids entier de toute l'Atmoſphère.

Mais il ne le chaſſe pas tout à fait.

C'eſt là une preuve évidente que ce grand Feu a très fort raréfié, il eſt vrai, cet Air, mais qu'il ne l'a pas tout à fait chaſſé. Il eſt vraiſemblable qu'un Feu encore plus violent le raréfieroit encore d'avantage, mais il eſt également vraiſemblable qu'il ne le dilateroit jamais à l'infini, & que par conſéquent il reſteroit toujours quelque peu d'Air au milieu du plus grand Feu. De quelques obſervations ſur ce ſujet Mr. Amontons a fort ingénieuſement conclu que l'Air, dilaté par la chaleur de l'eau bouillante, occupe un eſpace trois fois plus grand que celui qu'il occupoit auparavant. Je ſais bien qu'on peut faire ici une objection aſſez plauſible; c'eſt que cet Air, qui dans notre dernière Expérience ſe raſſemble au haut de la Phiole plongée dans l'eau, eſt ſorti de cette eau même, pendant que le poids de l'Atmoſphère l'a obligée de monter dans ſon cou. Car comme cette Phiole ſe remplit avec aſſez de lenteur, la première eau qui y entre ſe trouve dans un vuide plus parfait que celui de Boyle; & par conſéquent une partie de l'Air qui eſt mèlé avec elle doit néceſſairement s'en dégager, ſe jetter dans cet eſpace vuide, s'y raſſembler, & empècher qu'il ne ſe rempliſſe entièrement. A cela je répond que je veux bien convenir de la choſe; mais en même tems on doit m'avouer auſſi que cet Air qui eſt paſſé de l'eau dans le vuide du Verre, au bout de quelques heures eſt abſorbé de nouveau dans cette même eau d'où il étoit ſorti, & qu'alors toute la Phiole ſe remplit d'eau. C'eſt ce que Mariotte a découvert; & je le demontrerai auſſi dans la ſuite, quand je ſerai parvenu à l'Hiſtoire de l'Air. Mais comme dans ce cas ci le globe ne ſe remplit point; il eſt clair que dans cet eſpace qui ne donne pas entrée à l'eau, il y a une partie de véritable Air, qui n'a pas pu être chaſſée par un Feu ſi violent, mais qui a été ſimplement dilatée. Et c'eſt là ce que j'ai avancé.

COROLLAIRE 2.

Différence entre la dilatation de l'Air & celle du Fer.

Conſiderons à preſent la dilatation qui a lieu dans le Fer, comme je l'ai fait voir: nous la trouverons très petite lors même que ce Métal eſt expoſé à un Feu ſi violent qu'il en devient rouge. Mais d'un autre coté faiſons attention à la prodigieuſe dilatation de l'Air par une petite chaleur. On trouve bien qu'un Feu foible produit d'abord quelque dilatation dans le Fer, mais cette dilatation n'eſt ſenſible qu'à l'aide d'un Inſtrument; au lieu que la raréfaction de l'Air par le même dégré de Feu eſt très remarquable. Nous ne connoiſſons aucun Corps qui ſoit plus aiſément affecté par un petit Feu que l'Air, ni aucun qui ſoit plus difficile à ſe fondre que le Fer, ou, ce qui eſt la même choſe, qui parvienne avec plus de difficulté à la plus grande dilatation dont il eſt ſuſceptible.

COROLLAIRE 3.

La dilatation de l'Air par le plus petit dégré de chaleur eſt ſenſible.

Cela nous procure le plaiſir de déterminer & de rendre viſible la plus petite augmentation de chaleur dans l'Air, preſque juſqu'à une meſure donnée; ce qui peut être utile ici. Pour cela nous n'avons qu'à faire les deux ſegmens ſphèriques de l'Inſtrument décrit ci-devant, plus grands par rapport à la capacité du Tuiau qui doit être fort long; alors la moindre diférence de chaleur ſera très viſible dans le Tuiau.

COROLLAIRE 4.

Le plus haut dégré de chaleur naturelle dans l'Air.

Mais comme le plus grand dégré de chaleur naturelle qu'on ait remarqué dans l'Air, au milieu des jours les plus chauds de la Canicule, parvient rarement au 90. dégré dant le Thermomètre de Fahrenheit, nous connoiſſons par là exactement les bornes de cette chaleur; bornes au delà desquelles elle paſſe très rarement. Toute ſa variation naturelle conſiſte dans des changemens qu'elle éprouve au deſſous de ce dégré. Cela eſt cauſe que l'uſage du Thermomètre de Drebbel eſt très aiſé, & très néceſſaire. Mais on doit avoir toujours auprès un Baromètre pour meſurer en même tems les diférens poids de l'Atmoſphère. Par ce moïen on pourra ſans peine obſerver les plus petites augmentations du plus bas dégré de chaleur.

COROLLAIRE 5.

L'Air n'eſt jamais en repos.

Si donc nous conſiderons la grande facilité avec laquelle l'Air ſe dilate ou ſe contracte par la plus petite augmentation ou diminution de chaleur, & ſi en même tems nous nous rapellons que la chaleur varie continuellement, nous comprendrons clairement que cet Air n'eſt jamais en repos, mais qu'il eſt dans une agitation perpétuelle, qui communique ſans ceſſe un mouvement d'oſcillation à chacune de ſes particules. Et cela ſera également vrai de l'Air que nous appellons ouvert, qui n'eſt retenu dans

Digitized by Google

la place qu'il occupe que par le poids de l'Atmoſphère qui eſt au deſſus, & de celui qui eſt contenu dans des vaſes fermés.

EXPÉRIENCE IV.

A la moindre diminution de chaleur, l'Air ſe contracte en tout ſens, tant dans toute ſa maſſe, que dans chacune de ſes parties.

Cela paroit évidemment par tous les exemples que nous avons donné à l'occaſion de notre troiſième Expérience: car on a toujours remarqué que cette contraction avoit lieu à proportion qu'on écartoit le Feu.

COROLLAIRE 1.

L'eſpace qu'occupe l'Air devient toujours plus petit auſſi longtems que le Feu continue à diminuer, par conſéquent il eſt tout à fait impoſſible de déterminer le moindre eſpace, qu'une certaine quantité d'Air contracté peut occuper; car, comme je l'ai déja dit, nous ne pouvons pas en oter abſolument tout le Feu. La choſe eſt très viſible dans les Thermomètres de Drebbel, expoſés ſucceſſivement à divers dégrés de Froid qui vont toujours en augmentant.

COROLLAIRE 2.

La plus grande contraction que le plus grand Froid cauſe dans tout autre Corps, eſt moindre que la condenſation qui eſt produite dans l'Air, par la plus lègére diminution de chaleur ou de Feu, qui ait pu jusqu'à preſent être rendue ſenſible par quelqu'autre éfet. A cet égard donc encore, l'Air eſt très propre à nous faire connoitre la quantité du Feu.

COROLLAIRE 3.

De plus, toute diminution de chaleur ou de Feu, ou la plus petite augmentation de Froid, peut être rendue viſible, & réduite à une meſure donnée. Car c'eſt ici l'inverſe du Corollaire 3e de notre troiſième Expérience.

COROLLAIRE 4.

Le plus grand Froid. Par conſéquent l'uſage du Thermomètre à Air ſera plus agréable & plus aiſé à proportion qu'on aura plus exactement déterminé le plus grand dégré de Froid, en obſervant ſoigneuſement celui qu'on peut produire par l'art, & celui qui ſe fait ſentir naturellement au milieu des hivers les plus rudes.

Naturel. Pendant le grand Froid de l'Année 1709. on a obſervé en Iſlande que la liqueur étoit deſcendue, dans le Thermomètre de Fahrenheit, juſqu'au premier nombre; & moi même je l'ai vue cette année, dans le jardin de notre Académie, au 5e dégré.

Artificiel. Quelqu'expédient qu'on ait mis juſques ici en uſage, on n'a pas pu parvenir à produire en Eté un Froid égal à celui de la glace, ſans avoir auparavant de l'Eau gelée ſous la forme de nège, ou de glace, ou de grèle, on de gelée blanche; & quoiqu'on en ait approché d'aſſez près, on n'y a jamais réuſſi comme il faut, à moins que la ſaiſon déja froide, & ſur le point d'amener la gelée, ne refroidit l'eau au point néceſſaire pour cela. Et cependant l'on a fait pluſieurs Expériences, qui demandent aſſez de travail, pour produire le plus grand Froid artificiel poſſible. Il y avoit déjà longtems que les Chymiſtes avoient remarqué que certains ſels produiſoient, au moment qu'ils ſe diſſolvoient dans l'Eau, un Froid plus grand que celui qui s'y trouvoit avant le mélange. Entre ces ſels le plus propre à cet éfet eſt le ſel Ammoniac commun, bien pur. J'en ai pris quatre onces, réduites en une pouſſière fine & ſèche, & que j'ai laiſſées pendant une nuit dans un vaſe de verre, net, ſec, & ſoigneuſement bouché avec du liège: j'ai mis enſuite ce Verre toujours bien bouché, pour que le ſel qu'il contenoit ne contractat aucune humidité, dans de l'Eau pure expoſée en plein Air pendant une nuit; & cela afin que le ſel Am-

Ammoniac, l'Eau & le Verre fuſſent également froids. Le lendemain matin je mis dans cette Eau un Thermomètre de Fahrenheit juſqu'à ce que le Froid en fixat la liqueur au dégré 53. au deſſus de 0. Je jettai enſuite tout à la fois les quatre onces de ſel Ammoniac, dans douze onces de cette Eau, contenue dans un vaiſſeau de Verre cylindrique, & auſſi-tôt avec un petit baton je remuai & mèlai le tout très fortement: dans un moment la liqueur du Thermomètre deſcendit du 53e. dégré au 25. la Chaleur de l'Air étoit alors de 51. dégrés. Il paroit par là que le ſel, diſſout dans trois fois autant d'Eau, produit 28. dégrés de Froid dans ce Thermomètre.

Froid artificiel capable de produire de la glace.

On peut donc toujours produire un Froid artificiel égal à celui de la glace, dès que la Chaleur de la ſaiſon ne fait pas monter la liqueur dans le Thermomètre au delà de 60. dégrés. Car on a obſervé qu'au moment que l'Air extérieur eſt froid, au point que de faire deſcendre la liqueur de ce Thermomètre juſqu'au 32. dégré, l'Eau parvenue à ce même Froid ſe convertit en glace. Plus donc la température de l'Air eſt au deſſous du 60. dégré & approche du 32, plus le Froid artificiel, qu'on excitera par le moïen que je viens d'indiquer, ſurpaſſera celui qui eſt néceſſaire pour gèler l'Eau.

Et même plus grand qu'il ne doit être pour cela.

Lors donc que le Froid de l'Eau eſt à peu près au 32. dégré, celui qu'on produira par ce mélange ſera deſcendre la liqueur du Thermomètre au 4e. dégré. Or ſi vous mettez de l'Eau dans un grand vaſe, & que par cette ſolution vous la rendiez de 28. dégrés plus froide qu'auparavant; ſi vous y placez enſuite un autre vaſe plus petit rempli d'Eau, pour donner à cette dernière Eau le plus grand Froid que la première, qui reſte froide aſſez long-tems, eſt capable de lui communiquer: alors en mèlant de nouveau du ſel Ammoniac, avec cette Eau, contenue dans le petit vaſe & refroidie dans la leſſive du grand, vous pourrez dans le tems le plus chaud produire un Froid plus grand qu'aucun qu'on ait jamais ſenti dans ce païs. Lors qu'enfin en ſuivant cette méthode on a fait de la glace, & qu'on la mèle avec du nouveau ſel Ammoniac, on excitera encore un plus grand Froid. Ainſi au milieu de l'Eté nous pouvons quand nous le voulons produire un Froid plus aigu que celui de l'Hiver le plus rude.

Il eſt difficile d'obſerver le moment de la congélation.

Il faut cependant entendre avec précaution ce que je viens de dire: car il faut ſavoir qu'il eſt aſſez difficile de bien déterminer la température de l'Air, préciſément néceſſaire pour produire de la glace. La Chaleur & le Froid, une fois communiqués à un Corps, y reſtent aſſez long-tems avant que d'en ſortir: & plus la denſité de ce Corps eſt grande, plus il conſerve long-tems l'impreſſion de la Chaleur. C'eſt ce qu'on démontrera dans la ſuite. Quand donc l'Air réduit la liqueur dans le Thermomètre au 32. dégré, cependant l'Eau ne ſe gèle pas encore: parce que l'Eau, qui eſt 800. fois plus condenſée que l'Air commun, conſerve ſa Chaleur aſſez long-tems après que l'Air a contracté ſon nouveau dégré de Froid. Si quelqu'un donc ſouhaite de ſavoir exactement à quel dégré l'Air doit être froid pour que l'Eau commence à ſe gèler, qu'il ſuſpende un Thermomètre dans un endroit découvert & où l'Air puiſſe circuler librement tout autour; car j'ai remarqué que ſi on le ſuſpend contre une parois ou contre quelqu'autre Corps, la Chaleur de ce Corps produira ſur lui quelque éfet. Après que ſon Thermomètre ainſi placé lui aura indiqué préciſément quel eſt le dégré de la Chaleur de l'Atmoſphère, qu'il y expoſe de l'Eau de façon qu'une petite quantité offre à l'action de l'Air une ſuperficie auſſi étendue qu'il eſt poſſible: cela ſe fait commodément en trempant dans l'Eau pure un linge très fin & bien net, & en le laiſſant enſuite pendant quelque tems étendu en plein Air. Tout étant ainſi diſpoſé, dès qu'il fera un Froid capable de produire de la glace, ce linge deviendra roide & par là nous avertira que l'Eau commence à ſe gèler par ce Froid. En ſuivant cette méthode, j'ai trouvé que l'Eau commence déja à ſe gèler lors qu'avec l'Air elle a acquis un dégré de Froid, qui fait deſcendre la liqueur du Thermomètre au 33. dégré: à moins que quelque Corps voiſin, ou que ſa quantité ne lui faſſe conſerver ſa Chaleur plus long-tems que l'Air.

Moïen d'en déterminer le commencement.

II

La gelée blanche en eſt la marque.

Il ſemble que c'eſt là la raiſon pour laquelle long-tems avant la glace, on voit de la gelée blanche; qui n'eſt autre choſe qu'une humeur congelée ſur des Corps minces, qui ſe préſentent à l'action de l'Air ſous une ſurface étendue, comme le gramen, les feuilles, les petites éminences qui ſe trouvent ſur la ſuperficie de la Terre. Chacun a pu remarquer qu'à l'approche de l'hiver elle paroit ſur les ponts qui ſont ſuſpendus en l'Air, avant qu'on voie dans les rues ou ſur l'Eau aucune marque de glace. Il eſt aiſé de comprendre que cela arrive parce que la voute du pont n'étant contiguë à rien, reçoit de tout coté les impreſſions de l'Air froid qui l'environne. La même raiſon fait que le dégel y eſt auſſi très promt. Mais les autres Corps qui ſont plus épais, retiennent plus long-tems leur Chaleur; car le Froid de l'Air ne ſe communique d'abord qu'à leur ſuperficie extérieure, enſuite il pénétre inſenſiblement dans leur intérieur du coté de leur centre de gravité, de ſorte qu'à chaque moment le Froid y devient grand de plus en plus, juſqu'à ce qu'enfin ils aient été expoſés à la même température de l'Air aſſez long-tems pour que le Froid ſe ſoit diſperſé également dans toute leur maſſe: & il eſt aſſez difficile de déterminer préciſément le tems dans lequel cela arrive.

Par tout ce que j'ai dit ſur ce ſujet il paroit que le Froid naturel, le plus rude qu'on ait obſervé juſqu'à préſent, fait deſçendre la liqueur du Thermomètre juſqu'à 0; au lieu que le plus grand Froid, que l'Art ait pu produire en faiſant diſſoudre des Sels dans de l'Eau froide, ne paſſe jamais le 4e ou le 3e dégré.

Production d'un Froid ſurprenant.

Mais ici l'application infatigable de l'ingénieux Fahrenheit lui a fait découvrir une choſe à laquelle on ne ſe feroit pas attendu, & qui eſt telle que tous ceux qui aiment l'étude de la Phyſique doivent lui en ſavoir gré. Je vai rapporter cette belle Expérience, telle que l'Auteur me l'a commnniquée.

Induſtrie de Mr. Fahrenheit.

Le rude hiver que nous avons eu en 1729. lui fourniſſoit l'occaſion de faire des Expériences pour produire divers dégrés de Froid: le haſard voulut qu'entr'autres choſes il lui vint dans l'eſprit d'é-

Digitized by

prouver ce qui arriveroit s'il mèloit à de la glace de l'Eſprit de Nitre, ſi fort, que ſon poids comparé à celui de l'Eau pure, lorsque ces deux liqueurs avoient 48. dégrés de Chaleur, étoit comme 1409. à 1000. D'abord il en verſa deux onces ſur de la glace pilée en petits morceaux: dans un moment cela produiſit un Froid qui fit deſcendre la liqueur du Thermomètre 4. dégrés au deſſous de 0. Cet éfet ſurprenant & inattendu excita la curioſité de cet excellent Ouvrier; il ne ſe donna aucun repos juſqu'à ce qu'il eut fait de nouvelles découvertes. Il prépara un Thermomètre de Vif-Argent, ſenſible à la moindre variation de Chaleur; il le diviſa très exactement en parties qu'on pouvoit aſſez aiſément diſtinguer, & il le conſtruiſit de façon que le 0. ſe trouva placé dans le Tuiau cylindrique 76. dégrés au deſſus de la boule. Il prit enſuite de l'Eſprit de Nitre, dont je viens de parler, réduit au même dégré de Froid que l'Air, qui étoit alors de 16. dégrés: il en verſa ſept onces ſur de la glace pilée fine; auſſi-tôt la liqueur du Thermomètre deſcendit de 30. dégrés, ſavoir depuis le 16. au deſſus de 0. juſqu'au 14. au deſſous. Le Mercure du Thermométre s'étant arrèté là, il verſa la liqueur qui nageoit au deſſus de la glace, & ſur le reſte, déja ſi froid, il répandit du nouvel Eſprit de Nitre. Auſſi-tôt le Thermomètre deſcendit au 29. dégré au deſſous de 0. Alors n'aiant plus d'Eſprit de Nitre il ne put pas pouſſer plus loin ſon Expérience.

Pour y ſuppléer il prit de l'Eſprit de ſel marin, dont le froid étoit de 17. dégrés; il en répandit ſur de la glace pilée menue; d'abord le Thermomètre deſcendit juſqu'au 8. dégré au deſſous de 0. Aiant ſéparé enſuite la liqueur qui ſurnageoit, il verſa de nouvel Eſprit de ſel ſur la glace qui reſtoit & qui étoit déja ſi fort refroidie; alors le Thermomètre s'arrèta à 14½. au deſſous de 0. Après cette Expérience, qui lui avoit ſi bien réuſſi, Mr. Fahrenheit ne crut pas devoir s'arrèter en ſi beau chemin; il réſolut de pouſſer plus loin ſes découvertes. Dans cette vue il ſe pourvut de nouvel Eſprit de Nitre, ſemblable au précédent; mais déja alors l'Air s'étoit adouci,

& il commençoit à dégèler: ainſi il chercha un expédient pour conſerver le Froid qu'il prépareroit. Voici comment il s'y prit pour cela. Il fit faire trois vaſes cylindriques de Fer-blanc, & larges à peu près de ſix pouces & demi; dans ces vaſes il en mit trois autres de Verre, auſſi de figure cylindrique & qui avoient trois pouces & demi de diamètre, afin qu'il y eut un eſpace vuide d'un pouce & demi entre le Verre & le Fer-blanc: les deux fonds étoient auſſi à une égale diſtance. Il remplit exactement cet eſpace vuide avec du cotton, pour que le Froid y fut retenu plus long-tems, & que la Chaleur de l'Air, ne détruiſit pas trop promtement celui qu'il produiroit, & ne troublat pas à chaque moment ſon Expérience. Tout cela étant préparé, il remplit de glace pilée les trois vaſes de Verre, & il y mit trois tubes de Verre de ¼. de pouce de diamètre, pleins d'Eſprit de Nitre, qui avoit alors 32. dégrés de Chaleur, & il eut grand ſoin d'oter toute l'Eau qui étoit ſortie de la glace quand on l'avoit pilée: cela fait, il verſa quelque peu d'Eſprit ſur cette glace; & lorſque le Thermomètre qui y étoit appliqué, ne deſcendit plus, il ſépara de la glace refroidie la liqueur qui y ſurnageoit, & auſſi-tôt il l'arroſa de nouvel Eſprit, qui étoit réduit au même dégré de Froid dans les autres vaſes, par le ſoin qu'il avoit eu d'y verſer auſſi de l'Eſprit, de Nitre ſur la glace: après avoir réiteré l'affuſion de cet Eſprit ſi froid, ſur la même glace, juſqu'à quatre fois; & aiant toujours la précaution d'en ſéparer la liqueur qui ſe formoit à chaque affuſion, il vit qu'à la dernière le Thermomètre s'arrèta à 40. dégrés au deſſous de 0. Un ſi grand Froid fit qu'il ſe format dans l'Eſprit de Nitre de petits Cryſtaux, aigus, & longs d'un demi pouce; & même tout cet Eſprit étoit comme gèlé, de ſorte qu'il n'étoit plus fluide, & qu'on ne pouvoit le tirer du tube où il étoit qu'en le ſécouant aſſez fort. Mais dès que cet Eſprit ainſi épaiſſi touchoit la glace, l'un & l'autre ſe fondoit, & en même tems le Mercure deſcendoit dans le Thermomètre du 37^{e}. dégré au deſſous de 40. En mèlant des cendres gravelées à cette glace pilée, on a produit un froid de 8. dégrés au deſſous de 0.

Qui auroit jamais pu ſoupçonner quelque choſe de ſemblable ? Le plus grand Froid naturel qui ait jamais été obſervé, ne faiſoit pas deſcendre la liqueur du Thermomètre au deſſous de 0; & cependant & les Animaux & les Végetaux ne pouvoient pas y réſiſter, tous ceux qui en étoient ſaiſis mouroient d'abord. L'Art l'a augmenté de 40. dégrés. Mais ſi du 32. dégré, qui eſt le point de congélation, la liqueur du Thermomètre monte 40 dégrés plus haut, la Chaleur de l'Air devient ſi grande, que les Hommes ne peuvent pas la ſoutenir, s'ils n'ont pas ſoin de ſe rafraichir de tems en tems. Nous voions ici clairement une choſe qu'on aura de la peine à croire, c'eſt que le Froid qui eſt capable de convertir l'Eau en glace, peut encore être augmenté de 72. dégrés. Qu'arriveroit-il dans le Monde, s'il y ſurvenoit jamais un tel Froid ? Nous obſervons que de l'Eſprit de Nitre, auſſi fort que celui qui a été emploié dans cette Expérience, ſe gèle. Nous remarquons qu'ici le Mercure eſt ſi fort condenſé, que l'eſpace qu'il occupe eſt $\frac{1}{269}$ de celui qu'il occupoit auparavant. Nous voions cependant que ce Corps merveilleux au milieu d'un tel Froid, & quoique ſi fort condenſé, conſerve toujours ſa fluidité, ſa mobilité, ſa facilité à ſe dilater, ſans aucune altération. Nous voions de plus que la ſubſtance de ce Mercure depuis le 600. dégré, dans lequel il commence à bouillir, juſqu'au 40. au deſſous de 0, ſoufre une contraction de 640. parties de toute ſa Maſſe, lorsque celle-ci vaut 10782 : Ainſi ſon poids ſpécifique peut être augmenté ou diminué d'un dix-ſeptième par le dégré de Chaleur ou de Froid que nous connoiſſons ; & par là nous voions que le Froid le fait inſenſiblement approcher du poids de l'Or. C'eſt à des Expériences certaines que nous ſommes redevables de toutes ces connoiſſances. Si on les pouſſoit plus loin on feroit vraiſemblablement bien d'autres découvertes : car y a-t-il quelqu'un qui ſoit en état de déterminer les plus grands dégrés de Froid, que la Nature ou l'Art pourroient produire par d'autres moïens qui nous ſont encore inconnus ? Y a-t-il quelqu'un qui puiſſe décrire

Changement ſurprenant de peſanteur dans le Mercure cauſé par le Feu.

crire les changemens qui arriveroient tant dans les Corps ſolides que dans les Fluides, qui ſeroient expoſés à un tel dégré de Froid? Ceux qui auront véritablement à coeur de perfectionner la Phyſique, doivent, autant qu'ils le pourront, expoſer à ce Froid artificiel toutes ſortes de Corps, & bien examiner les changemens qui leur arriveront alors: on fera par là pluſieurs utiles découvertes, dont je ne parlerai pas pour le préſent. Cependant tout l'honneur en reviendra au premier qui a fait ces Expériences; c'eſt lui qui a rompu la glace, & qui nous a montré le chemin qu'il faut ſuivre pour pouſſer plus loin nos connoiſſances à cet égard.

COROLLAIRE 5.

Enfin l'inverſe du 5e Corollaire de la 3e Expérience, eſt évidemment prouvée ici; c'eſt que l'Air, libre ou renfermé dans un Vaſe, eſt très rarement en repos pendant un ſeul moment.

EXPE'RIENCE V.

L'Alcohol de Vin pur eſt dilaté dans toute ſa maſſe, & de tout coté, par une petite augmentation de Feu.

Pour le prouver: je prend un Vaſe de Verre qui contient 1933. parties de cet Alcohol; il ſe termine en un cylindre creux, étroit, & d'une capacité égale par tout: tout ce Cylindre contient 96. parties ſemblables à celles qui ſont au nombre de 1933. dans la partie inférieure: il eſt de plus diviſé par des nombres qui répondent à ces parties. Dans le grand hiver de 1709, en un païs des plus froids, l'Alcohol fut condenſé dans un tel Vaſe juſqu'au premier nombre; & ſi je lui applique le dégré de Chaleur qui ſe trouve dans un Homme qui ſe porte bien, la liqueur monte & remplit le Cylindre juſqu'au nombre 96.

COROLLAIRE I.

Par conſéquent, dans cet Inſtrument la liqueur conſiderée dans l'état où elle a été réduite, par le plus grand Froid naturel qui ait été obſervé, ſe dilate par la Chaleur vitale d'un Homme qui eſt en ſanté, juſqu'à la vingtième partie de toute ſa maſſe. Encore faut-il remarquer ici que nous ſuppoſons que la capacité intérieure du Thermomètre eſt reſtée la même, ce qui n'eſt point, car elle s'eſt auſſi dilatée, comme il paroit par le ſecond Corollaire de la ſeconde Expérience.

COROLLAIRE 2.

Difficulté qu'il y a à déterminer la raréfaction des fluides.

Si donc nous pouvions connoitre exactement la proportion de la cavité de cet inſtrument dans le plus grand Froid, à cette même cavité lors qu'il eſt dilaté par la Chaleur vitale; alors nous pourrions auſſi déterminer au juſte, combien la maſſe de cette liqueur a été augmentée par quelque dégré que ce ſoit de la Chaleur contenue entre ces deux limites: il faudroit ſeulement prendre la diférence de ces deux diverſes capacités pour l'expoſant de cette dilatation.

COROLLAIRE 3.

Autre cauſe de la Figure de la Terre.

Il ſuit de là que ſi l'on pouvoit comparer ſuivant les règles de l'Hydroſtatique, de l'Alcohol bien pur, aux environs des Poles du Monde, avec de ce même Alcohol obſervé entre les deux Tropiques, on trouveroit que ſon poids ſpécifique eſt fort diférent dans ces divers lieux. Car il eſt clair que tous les liquides de la même eſpèce, ſont plus peſants aux environs des Poles, & qu'ils ſont beaucoup plus légers auprès de l'Equateur. Ne ſeroit-ce point là une autre cauſe Phyſique pour laquelle la Terre a la figure d'un ſphéroide comprimé? Car dans un de ces endroits une Maſſe plus petite pèſe autant qu'une plus grande dans l'autre, & toutes les deux tendent avec une égale force vers un centre commun.

Digitized by Google

COROLLAIRE 4.

Les Aréomètres ne ſont pas parfaitement exacts.

On a obſervé que les mêmes vaſes, qui contiennent des liqueurs de la même eſpèce, ſont beaucoup moins pleins en Hiver qu'en Eté. Car les parties ſolides des vaſes ne ſe dilatent pas autant par le même dégré de Feu, que les Fluides qui y ſont contenus. Les Chymiſtes l'ont ſouvent éprouvé à leur dommage; il leur eſt arrivé pluſieurs fois qu'aiant tout à fait rempli en Hiver des vaſes avec quelque liqueur précieuſe, par la Chaleur de l'Eté la liqueur a penetré à travers les bouchons, ou les a fait ſauter, ou même a fait crever les vaſes. Devenus plus prudents par ces accidens, ils ont ſoin de n'en jamais remplir aucun en Hiver, ſans en laiſſer environ la 18e. partie vuide; ou ils les échauffent, auſſi bien que la liqueur qu'ils doivent y mettre, de ſorte qu'il n'eſt pas apparent que la plus grande Chaleur de l'Eté les échaufera davantage.

COROLLAIRE 5.

Prodigieuſe Raréfaction de l'Alcohol.

Si l'on échauſe l'Alcohol jusqu'à ce qu'il commence à bouillir, il monte dans le Cylindre jusqu'au nombre 174: il ſe dilate donc alors à peu près jusqu'à l'onziéme partie de toute ſa maſſe, & même au delà, comme cela paroit par ce que nous avons obſervé dans le premier Corollaire de cette Expérience à cette occaſion. Remarquons ici en paſſant qu'il y a une diférence très conſidérable ſi l'on achète de l'Alcohol par meſures, dans le plus fort de l'Hiver, ou ſi on l'achète pendant les Chaleurs de la Canicule. Dans le plus grand Froid l'Alcohol eſt 40. dégrés au deſſous de 0, & lors qu'il commence à bouillir il parvient jusqu'au 174. au deſſus de 0; il peut donc y avoir une diférence de 214. parties ſur 1933. ainſi il peut ſe contracter ou ſe dilater d'un neuvième de toute ſa Maſſe.

COROLLAIRE 6.

L'Ebullition empêche qu'on ne puiſſe la meſurer.

Si vous expoſez l'Alcohol ſur un Feu aſſez grand pour le faire bouillir, ſa partie ſupérieure s'envole, & à meſure que cela ſe fait, il paroit dans l'eſpace qu'elle laiſſe vuide une vapeur qui s'étend de tout coté, & qui s'épaiſſit à chaque inſtant de plus en plus; cela eſt cauſe qu'on ne peut pas commodément meſurer plus long-tems ſa dilatation. Dès que vous ouvrez le haut du Thermomètre, auſſi-tôt cette vapeur raréfiée s'en exhale, & il eſt impoſſible de ſavoir exactement jusqu'à quel point la liqueur eſt alors dilatée.

COROLLAIRE 7.

L'Alcohol n'eſt jamais en repos.

Il ſuit de là qu'il n'eſt guères poſſible que l'Alcohol ſoit jamais dans un repos parfait. Car s'il eſt renfermé dans un vaſe, vuide ou rempli d'Air dans ſa partie ſupérieure, il ſe dilate toujours, & ſe réſoud en vapeurs, ou il ſe condenſe, & la vapeur redevient Alcohol; à moins que l'Air ne conſerve par haſard, ſans aucune altération, ſon même dégré de Froid ou de Chaleur. Quand on le met dans un vaſe ouvert, expoſé à l'Air, il ne ſera pas plus tranquille; mais, comme nous l'avons remarqué ci-devant ſur l'Air, il aura un mouvement continuel de contraction & de dilatation, auſſi long-tems qu'il y aura des augmentations ou des diminutions ſucceſſives de Chaleur dans l'Atmoſphère; or il y en a toujours. Ce Mouvement devient ſurtout remarquable lorſque le Froid, ou le Chaud deviennent exceſſifs, mais il arrive rarement que cela dure long-tems. Enfin les Médecins aprennent ici que l'Alcohol, mèlé avec les humeurs du Corps humain, doit y cauſer des Oſcillations ſenſibles & fréquentes, parce qu'il ſe trouve ſucceſſivement preſſé dans les Artères & échaufé par le frottement, & enſuite plus au large dans les Veines & par là même refroidi. Mais en voilà aſſez là-deſſus, chacun peut aiſément pouſſer plus loin ſes méditations.

Ce qui fait connoitre certaines choſes utiles aux Médecins.

EXPE'RIENCE VI.

L'Huile de Térébenthine la plus limpide, la plus légère, celle qu'on appelle Huile étherée, ſe dilate dans toute ſa maſſe par une petite augmentation de Feu.

Pour le prouver je prend une Phiole ſphèrique, qui ſe termine en un cou cylindrique, long & étroit: je la remplis de cette Huile jusqu'à l'endroit où ſon cou commence. Je la plonge dans un vaſe plein d'Eau auſſi froide que l'eſt cette Huile, qui reſte par conſéquent à la même hauteur. Enſuite je mets ce vaſe avec ſon Eau, & cette Phiole, ſur le Feu. Auſſi-tôt à meſure que l'Eau qui eſt dans le vaſe, & par là même l'Huile de la Phiole, s'échaufe, l'Huile monte dans le cou du Verre, de ſorte qu'à peine reſte-t-elle un inſtant à la même place. Je tiens cette Eau ſur le Feu jusqu'à ce qu'elle commence à bouillir; alors l'Huile reſte à la même hauteur; elle ne monte pas davantage, quoique je la retienne fort long-tems dans cette Eau bouillante, mais elle ne deſcend pas non plus. Je fais plus; je mets une plus grande quantité de Feu autour du vaſe qui eſt de Cuivre; l'Eau en bouillonne avec plus de violence; cependant l'Huile reſte toujours immobile dans le Verre. Un Thermomètre de Mercure ne monte pas plus haut non plus dès qu'une fois l'Eau commence à bouillir. Les Philoſophes ſont redevables de cette belle découverte au ſavant & ingénieux Mr. Amontons. On ne ſauroit la revoquer en doute, puis qu'elle eſt encore confirmée par les Expériences qu'on fait tous les jours ſur preſque toutes ſortes de liqueurs. La franchiſe, dont je ferai profeſſion toute ma vie, m'oblige d'avouer que rien ne m'a plus ſervi pour découvrir l'utilité du Feu dans les recherches les plus profondes de la Chymie, & pour en connoitre les propriétés, que cette Expérience de cet illuſtre Savant. Il faut voir la choſe dans ſa ſource même; & lire ce que l'Auteur a écrit là-deſſus dans les Mémoires de l'Académie Roiale des Sciences. On y trouvera qu'il a démontré par des éfets que l'Eau échaufée par le Feu au

L'Ebullition donne à un liquide ſon plus haut dégré de chaleur.

au point de bouillir véritablement, ne peut plus être échauffée davantage, quoique l'on augmente le Feu autant qu'il eſt poſſible. Cette belle découverte peut cependant être perfectionnée par une obſervation fort ſubtile de l'induſtrieux Fahrenheit. Il a remarqué que la Chaleur de la même Eau bouillante eſt toujours conſtamment plus grande, lorſque ſa ſurface eſt preſſée avec plus de force par le poids de l'Atmoſphère; & que cette Chaleur diminue lorſque la peſanteur de cette même Atmoſphère diminue. Lors donc qu'on veut déterminer exactement le dégré de Chaleur de l'Eau bouillante, il eſt néceſſaire de remarquer en même tems dans un Baromètre quel eſt le poids de l'Air dans ce moment là, autrement on ne peut rien ſavoir de certain. Cependant il reſte toujours vrai, que le Feu, quelqu'augmenté qu'il ſoit, ne ſauroit donner à l'Eau bouillante un plus grand dégré de Chaleur, auſſi long-tems que le poids de l'Atmoſphère reſte le même: de ſorte qu'avec cette correction la règle de Mr. Amontons eſt toujours certaine. Lorſque la plus grande diférence du poids de l'Air eſt de 3 pouces, on trouve dans la Chaleur de l'Eau bouillante ſous ces divers poids une diférence d'environ 8 ou 9 dégrés. De là l'Auteur de cette découverte conclut avec raiſon, que plus les parties de l'Eau ſont preſſées entr'elles, par l'augmentation du poids qu'elles ont au deſſus d'elles, plus il faut de Feu pour les écarter les unes des autres, c'eſt-à-dire pour les faire bouillir. Il a encore tiré de là cette belle conſéquence, c'eſt qu'un Thermomètre mis dans l'Eau bouillante marquera pour ce tems-là la peſanteur de l'Atmoſphère par le dégré de Chaleur qui s'y produira, & qu'ainſi il pourra ſervir à déterminer cette peſanteur ſur la Mer, où les Baromètres vacillent trop: mais il faudra pour cela rendre viſible dans le Thermomètre chaque dégré de Chaleur; ce qu'on peut faire très aiſément. Enfin nous remarquerons qu'il ſuit d'ici que plus notre Atmoſphère eſt preſſée, c'eſt-à-dire, que plus elle eſt près de la ſurface de la Terre, plus auſſi elle eſt échaufée par la Chaleur du Soleil, & qu'elle l'eſt moins à meſure que

Lorſqu'elle eſt jointe à la compreſſion de ce liquide.

que cette preſſion diminue, c'eſt-à-dire, dans les parties ſupérieures de l'Atmoſphère. Cela répond aux Expériences; car quoique les ſommets des plus hautes montagnes ſoient plus près du Soleil, & ne ſoient jamais couverts de nuages, cependant il y fait un Froid ſi grand, que la nège y dure toute l'année ſans ſe fondre. Voulez vous vous convaincre de cette vérité par vos propres yeux? Mettez ſous un récipient de la Machine Pneumatique un Verre plein d'Eau, chaude de 96 dégrés: tirez en l'Air peu à peu; voûs verrez manifeſtement qu'il s'élèvera une ébullition dans l'Eau à meſure que vous diminuerez l'Atmoſphère; & cette ébullition diſparoitra tout-à-fait dès que vous laiſſerez rentrer l'Air dans le récipient. Par là vous pourrez déterminer quel eſt le dégré de Chaleur néceſſaire pour que l'Eau commence à bouillir ſous un certain poids de l'Atmoſphère, que vous connoitrez à l'aide du Baromètre attaché avec ſon Indice à la Machine. Qui ne voit qu'on peut faire par ce moïen pluſieurs belles découvertes, auxquelles on n'a pas penſé jusqu'à préſent? Je dois encore faire remarquer ici une choſe qui mérite bien d'être connue. Faites bouillir dans la Machine de Papin, de l'Eau & de l'Air ſi bien enfermés enſemble, que rien ne puiſſe ſortir du Vaſe qui les contient. Alors l'Eau ſe dilate jusqu'à $\frac{1}{87}$ de toute ſa maſſe, & l'Air jusqu'au $\frac{1}{3}$. Par conſéquent cette Eau eſt preſſée, comme elle le ſeroit ſi l'Atmoſphère ordinaire avoit augmenté ſa preſſion de 10 pouces; ainſi l'Eau bouillante dans cette Machine doit acquerir 33 dégrés de Chaleur de plus qu'à l'ordinaire, par cette ſeule raiſon; car je ne parle point de celle qui réſulte du mouvement & du frottement des parties d'Eau & d'Air entr'elles, & contre les parois du Vaſe. Il n'eſt donc pas ſurprenant ſi l'on produit des éfets ſi violents à l'aide de cette Machine. Si à préſent vous voulez examiner à la balance la proportion de l'Huile de Térébenthine dilatée par l'Eau bouillante dans cette Expérience, à cette même Huile dans ſon état précédent; voici comme vous devez calculer. L'Huile rempliſſoit la Phiole préciſément jusqu'au commencement de ſon cou, quand l'Eau, le Verre, re, l'Huile & l'Air, avoient 52 dégrés de Chaleur ſuivant le Thermomètre de Fahrenheit. Lorſque l'Eau bouilloit & que l'Huile ne montoit plus, le Thermomètre étoit au 212 dégré, & l'Huile étoit parvenue dans le cou jusqu'à la marque dont j'ai parlé. Si l'on pèſe ce Vaſe, plein jusqu'à cette même marque d'une Huile qui n'a que 52 dégrés de Chaleur; ſi enſuite l'on verſe de cette Huile, pour qu'elle ne rempliſſe la Phiole que jusqu'à l'entrée du cou, & qu'alors l'on pèſe de nouveau ce Vaſe, on découvre au juſte, quelle eſt la dilatation de cette Huile; après l'avoir éxaminée j'ai trouvé qu'elle montoit à une grande partie de toute la maſſe. Et je dois encore avertir ici, que je n'ai eu aucun égard à la dilatation de la capacité du Vaſe dans ce dégré de Chaleur. J'en ai déja parlé ci-devant; ainſi je n'en ferai plus mention dans la ſuite. Voiez le Corollaire 2. de la 5. Expérience.

On ne doit pas être ſurpris, ſi je détermine ici dans l'Huile de Térébenthine les bornes de la dilatation par l'Eau bouillante, ce que je n'ai pas fait dans l'Expérience précédente. La raiſon en eſt évidente. L'Alcohol bout par un Feu beaucoup plus petit que celui qui fait bouillir l'Eau: or dès qu'il commence à bouillir, on ne peut plus meſurer ſa dilatation. Voiez le Coroll. 5. de l'Exp. 5. Au lieu que la plus grande Chaleur de l'Eau bouillante ne peut exciter aucune ébullition dans l'Huile de Térébenthine, quoique beaucoup plus légère que l'Eau: ſa ſuperficie reſte tranquile dans ce dégré de Chaleur: on peut par conſéquent meſurer commodément ſa dilatation.

Singularités de l'ébullition.

Avant que de paſſer à une autre Expérience, qu'il me ſoit permis de faire remarquer quelque choſe de fort étonnant dans cette ébullition des liqueurs. L'Alcohol qui eſt plus léger, bout plus vite que l'Eau, ſuivant une proportion que je déterminerai dans la ſuite; & l'Eau qui eſt plus peſante, bout cependant beaucoup plus vite que l'Huile de Térébenthine. L'affinité qu'il y a entre le Feu & les Huiles inflamables eſt-elle cauſe de cela? Ou bien le poids ſpécifique de la liqueur qui bout fait-il ici quelque choſe? Ou enfin faut-il en chercher la raiſon dans le plus ou le moins de ténacité qui joint les parties les unes aux autres? On verra dans la ſuite quelle peine je prendrai pour réſoudre ces queſtions: & je crois que je prouverai, que toutes ces cauſes ont ici quelque influence, & qu'il faut encore leur joindre la diverſité qu'on remarque dans la gravité de l'Atmoſphère. Voiez là-deſſus l'incomparable NEWTON dans ſon Optique.

EXPÉRIENCE VII.

Raréfaction de l'Eau bouillante.

L'Eau de pluie, bien nette & échaufée inſenſiblement par un petit Feu, ſe dilate de tout coté & dans toute ſa maſſe, à chaque augmentation de Chaleur.

Ayez de cette Eau dans un Verre de Thermomètre; ſi ſa température eſt telle qu'elle rempliſſe le tuiau jusqu'au 56. dégré, vous verrez qu'en l'approchant du Feu, elle montera peu à peu, jusqu'au 212. arrivée à ce dernier dégré elle s'arrète, & elle a acquis toute la dilatation dont elle eſt ſuſceptible; elle ſe dilate donc au de là de $\frac{1}{27}$ de toute ſa maſſe.

EXPÉRIENCE VIII.

Raréfaction du Mercure dans l'Eau bouillante.

Le Vif-Argent ſe raréfie aiſément à l'approche de la Chaleur. Je rend la choſe très ſenſible par un excellent Thermomètre que j'ai de Fahrenheit, & qui eſt tel que je le ſouhaitois. Le Cylindre inférieur de ce Thermomètre contient 11124. parties de Mercure, qui dans le plus grand Froid qu'on ait obſervé en Iſlande, s'étendoient jusqu'à la marque 0. depuis laquelle on commence à compter, en montant, les dégrés de Chaleur. Quand je le plonge dans de l'Eau qui devient chaude de plus en plus, on voit que le Vif-Argent monte continuellement, jusqu'à ce que l'Eau commence à bouillir: alors il s'arrète au nombre 212. ou un peu plus haut. En mettant donc alors à part la dilatation du Verre, il occupe 11336 de ces petits eſpaces dont il n'en rempliſſoit que 11124 dans le plus grand Froid. Par conſéquent ce dégré de Chaleur le fait dilater jusqu'à $\frac{1}{52-\frac{25}{53}}$ de toute ſa maſſe.

COROLLAIRE I.

Raréfaction des autres liquides cauſée par l'ébullition.

Les Leſſives les plus fortes de ſel Marin, de Nitre, de ſel Alcali fixe, en un mot tous les liquides ſur leſquels on a fait juſqu'à préſent des Expériences, ſe dilatent de la même manière par la Chaleur. De ſorte que l'Air, l'Alcohol, l'Huile, l'Eau, les Eſprits des ſels, les Leſſives des ſels, l'Huile de Vitriol, le Mercure, ſont tous ſoumis à cette même loi.

COROLLAIRE 2.

La Cauſe qui dilate tous ces Corps paſſe dans les liqueurs à travers les Verres, & à travers toutes ſortes d'autres Vaſes.

COROLLAIRE 3.

Cette cauſe procéde de ce que tous les Hommes s'accordent à appeller Chaleur, ou Feu.

SCHOLIE.

Caractère phyſique du Feu.

Dans la ſuite donc, par le Feu j'entendrai cette choſe qui, quoique inconnue d'ailleurs, a en ſoi la propriété de pénétrer tous les Corps, tant ſolides que fluides, & de les dilater par là de façon qu'ils occupent un plus grand eſpace qu'auparavant. Je ne me rappelle pas qu'il y ait aucun autre Etre dans le Monde qui ait ces deux propriétés, excepté celui que tous les Hommes appellent Feu: & il n'eſt jamais préſent dans aucun Corps, ſans y produire ces deux éfets: plus il augmente, plus la dilatation des Corps eſt grande. Or voilà une Marque qui ſuffit en Phyſique pour déſigner & pour diſtinguer des Corps particuliers; & même on n'en a aucune d'une autre eſpèce, quoique puiſſent dire certains Philoſophes oiſifs, prévenus en faveur de leurs ſubtiles ſpéculations. Il faut donc remarquer ſoigneuſement les propriétés que nous pourrons découvrir dans le Feu,

Digitized by Google

Feu, conſideré ſous ce point de vuë. Celle qui me paroit être la première, c'eſt qu'il exiſte en tout tems, & en tout lieu. Je vai le démontrer par les Expériences ſuivantes.

EXPERIENCE IX.

Première manière de produire le Feu.

Dans un tems & dans un lieu bien froid, prenez une lame de Fer épaiſſe & froide, mettez la ſur une autre également froide, & par le moïen d'un poids, ſous lequel vous les placerez, preſſez les l'une contre l'autre; enſuite agitez rapidement celle de deſſus, elle commencera bien-tôt à s'échaufer, dans peu de tems elle deviendra brulante, & même jusques là qu'il en ſortira des étincelles, & qu'enfin toute la Maſſe ſe rougira, comme ſi elle ſortoit d'un Feu ardent.

COROLLAIRE 1.

On peut ainſi produire du Feu en quelque tems que ce ſoit: & il n'importe pas ſi la ſaiſon eſt froide ou chaude; & même plus les Corps ſont condenſés par le Froid, plus ils s'échaufent, ſi d'ailleurs toutes les autres circonſtances ſont les mêmes.

COROLLAIRE 2.

Jusques ici on n'a découvert aucun lieu où cette Expérience ne réuſſiſſe pas. Allez ſur le ſommet d'une montagne, ou deſcendez dans les ſouterrains les plus profonds, ſoit au milieu de l'Eté, ſoit au plus fort de l'Hiver, vous produirez toujours du Feu de cette façon; plus promtement, il eſt vrai, & plus violemment dans les lieux ſecs que dans les endroits humides, mais cependant vous en aurez toujours par tout. On obſerve même qu'on en peut tirer de tous les Corps ſolides, quels qu'ils ſoient.

COROLLAIRE 3.

Les Corps frottés l'un contre l'autre, s'échaufent même dans le vuide: c'eſt ce qui paroit clairement par les obſervations exactes du Fameux **HAUKSBEE**, & ſurtout par celles du Célèbre **'s GRAVESANDE**, mon Collègue & mon Ami, formé par la Nature & perfectionné par l'Art pour étendre les bornes de la Phyſique, qu'il enrichit tous les jours par ſes belles découvertes.

COROLLAIRE 4.

Mais ce qu'il y a ici de plus remarquable, c'eſt que le Feu, produit comme je viens de le dire, pénètre toutes ſortes de Corps, même les plus denſes; qu'il les échauffe, les dilate, les brule, les fond; qu'il reluit & qu'il brille; en un mot qu'il opère précisément tous les mêmes éfets qu'on ſait être opèrés par le véritable Feu. On peut donc conclure que c'eſt un Feu réel, quoiqu'il ſe produiſe ſans aucune nourriture, ou ſans aucun Feu préexiſtant; diférent en cela du Feu ou de la Flame de nos Foïers, qui tirent ordinairement leur naiſſance d'un autre Feu, ou d'une autre Flame.

COROLLAIRE 5.

Première Cauſe qui rend ce Feu plus violent.

On a remarqué généralement que plus ces Corps, que l'on frotte ainſi l'un contre l'autre, ſont durs & fermes, plus le Feu qu'on excite par leur Frottement eſt violent. De ſorte que le même Corps, ſuivant qu'il eſt plus mol ou plus dur, produit un dégré de Chaleur tout diférent. Le Fer rougi au Feu, jusqu'à être ſur le point de ſe fondre, étant refroidi lentement à l'Air pendant un tems chaud, reſte fort mol & flexible. Si au contraire on le trempe promtement dans l'Eau froide, alors ſes parties miſes en mouvement, & rendues fléxibles par le Feu, ſe trouvant comprimées par une contraction ſubite, ſe joignent beaucoup plus étroitement, & le Fer en devient exceſſivement dur, roide & élaſtique. Or chacun ſait combien le Fer ainſi durci par le Froid, eſt plus propre à donner du Feu, que quand il eſt mol.

Digitized by Google

mol. Si un Vent violent ſouflant ſur les ailes d'un Moulin à vent, en fait tourner avec rapidité le grand axe, ſur le bloc ſolide qui lui ſert de ſoutien, il en ſort du Feu & de la Flame. Mais lorſqu'on met du Plomb entre deux on n'a pas à craindre une grande Chaleur. Si l'on frappe fortement un Caillou avec un morceau d'Acier bien dur, il en tombe des étincelles, ce qui n'arrive point ſi l'on frappe le Caillou avec un morceau de Fer tendre. De là vient que ſi l'on met quelque choſe de mol entre deux Corps durs, à peine en pourra-t-on tirer quelque peu de Feu par le plus grand Frottement; mais dès que cette choſe eſt conſumée, & que les ſurfaces des deux Corps ſe frottent l'une contre l'autre, alors on voit ſortir le Feu en abondance. Si vous frottez, par exemple, deux lames de Fer, enduites d'Huile, vous ne produirez pas une grande Chaleur; mais ſitôt que les ſuperficies de ces lames ſe toucheront immédiatement, la même agitation les échaufera exceſſivement.

Si donc vous avez diférens Corps, ſemblables d'ailleurs à tous les autres égards, celui-là ſera toujours le plus propre à donner du Feu, qui ſera compoſé de la matière la plus compacte; & celui-là au contraire en donnera moins, qui ſera compoſé d'une matière plus raréfiée; & c'eſt là une règle généralement vraie. Mais remarquez que je dis que ces Corps doivent être ſemblables à tous les autres égards: car, par exemple, le Plomb qui eſt plus condenſé mais qui eſt auſſi plus mol, ne donnera pas par le Frottement plus de Feu que le Fer qui eſt plus léger, mais en même tems beaucoup plus dur. Mais ſi l'un & l'autre ſont également durs, alors le plus peſant eſt le plus éficace à cet égard. Nous voions ici la raiſon pourquoi le Bois de Fer des Indiens, qui eſt très dur & très peſant, leur ſert non ſeulement à fabriquer des Armes, mais encore à produire du Feu en le frottant contre un autre morceau de même Bois, ou contre quelqu'autre Corps dur.

Plus donc les Corps ſont durs & peſants, plus le Frottement en fera ſortir promtement du Feu. C'eſt ainſi qu'en frappant un Caillou avec un morceau d'Acier on a dans un inſtant un Feu qu'on n'exciteroit qu'après beaucoup plus de tems avec des Corps moins durs & plus lègers.

COROLLAIRE 6.

Seconde Cauſe.

Cependant la principale force Phyſique qui excite du Feu par le Frottement, conſiſte en ce que les Corps, qu'on doit frotter pour cet éfet, ſoient appliqués & preſſés très fortement l'un contre l'autre, lorſqu'on les agite. Si vous mettez, par exemple, une lame de Fer ſur une autre de façon qu'elle ne la preſſe que par ſon ſeul poids, & ſi vous l'agitez enſuite en la faiſant aller & venir ſur celle qui eſt au deſſous, vous aurez bien quelque Chaleur, mais qui ſera peu de choſe. Mettez un poids de dix livres ſur cette lame ſupérieure, & agitez la comme auparavant avec rapidité, auſſi-tôt vous produirez une Chaleur beaucoup plus ſenſible, & plus vous augmenterez ce poids plus la Chaleur deviendra grande, ſi au moins l'agitation continue toujours avec la même vélocité: elle parviendra même à un tel point qu'enfin vous aurez en un inſtant un Feu très violent, ſi la compreſſion eſt conſidérablement augmentée. Ce que nous avons dit ci-devant fait même voir que cela a lieu auſſi dans les Elémens des Fluides, preſſés les uns contre les autres.

COROLLAIRE 7.

Troiſième Cauſe.

Remarquons enfin que plus les Corps durs ſont mus avec viteſſe, ſi toutes choſes reſtent d'ailleurs égales, plus le Feu qu'on produit par le Frottement eſt grand & promt; de ſorte qu'un mouvement fort lent cauſe à peine quelque Chaleur, pendant qu'un plus rapide excite un Feu très abondant en fort peu de tems. Tenez ferme une Corde, qu'on tire lentement d'entre vos mains, vous ne ſentirez aucune Chaleur; mais auſſi-tôt qu'on la tirera avec rapidité, vous éprouverez une Chaleur capable de vous bruler. Si vous agitez lentement un Couteau d'Acier, que vous tenez fortement appliqué contre le ſeuil d'une ne porte, ou contre une pierre à aiguiſer, à peine ſ'échaufera-t-il; mais agitez le fort vite, bientôt vous produirez une très grande Chaleur. Et même ce Couteau pourra ſ'échaufer au point de devenir preſque rouge, ſi on le preſſe bien contre une pierre à aiguiſer qu'on fera tourner avec rapidité, & cependant la pierre ne contractera preſque aucune Chaleur; parce que chacune de ſes parties reſte peu de tems appliquée à la lame, & ſ'échape continuellement de deſſous elle. Plus donc on augmente la célérité du Frottement, plus auſſi on produit de Feu, & cela ſans qu'on puiſſe fixer ici aucune borne.

COROLLAIRE 8.

Réunion de ces trois Cauſes.

De tout cela on doit conclure que quand ces trois Cauſes, que je viens d'expoſer, concourent en même tems, on peut alors tirer en un moment beaucoup de Feu des Corps les plus froids. Si deux grandes & épaiſſes plaques de Fer, placées ſous un poids de dix mille livres, étoient rapidement agitées l'une ſur l'autre, auſſi-tôt il ſe produiroit une Chaleur des plus vives dans ces deux plaques. Nous en avons une preuve manifeſte dans les Moulins à vent; ſi leur axe, & le bloc ſur lequel il repoſe ſont bien ſecs, & ſi le vent eſt violent, le Frottément excite du Feu & même de la Flame; quoique le mouvement de l'axe ſoit aſſez lent, à cauſe de ſon peu de diamètre. La limaille de Fer brule la main de l'Ouvrier ſur laquelle elle vient à tomber: la rapure de Bois fait la même choſe. Eſt-ce donc que bien avant dans la Terre, près de ſon centre, là où tous les Corps ſont preſſés par le poids énorme qu'il ont au-deſſus d'eux, & où par conſéquent ils ſont extrèmement condenſés, le Frottement qui y ſurvient excite un Feu très abondant & très violent? Et par conſéquent eſt-ce que la Chaleur ſ'y augmente toujours de plus en plus? Voiez Boyle *de Coſmic. Rer. Qual.* Tout cela nous aprend qu'on ne peut jamais déterminer le dernier & le plus grand dégré de Feu que l'attrition eſt ca-

On ne peut pas déterminer le plus grand dégré *de Feu produit par le Frottement.*

capable de produire. Car ſuppoſé qu'on put découvrir quels ſont les deux Corps les plus condenſés & les plus durs, on ne ſauroit cependant jamais déterminer le plus grand poids par lequel ils pourroient être preſſés l'un contre l'autre, ni le plus haut dégré de mouvement qu'on pourroit leur imprimer. Il n'y aura donc jamais une Chaleur ſi grande, qu'on ne puiſſe en produire une plus grande encore.

EXPE'RIENCE X.

Les Fluides mis entre les Corps retardent la production de ce Feu.

Si dans l'Expérience précédente, on met à chaque moment quelque liqueur entre les ſurfaces de ces deux Corps ainſi condenſés, preſſés, & mis en mouvement, à peine concevront-ils quelque Chaleur; au moins ne ſera-t-elle pas comparable avec celle qu'ils auroient contractée ſans cette liqueur. C'eſt ce qui eſt confirmé par toutes les obſervations qu'on a faites jusqu'à préſent. Si l'on frotte, par exemple, une lame de Couteau ſèche, ſur une pierre à aiguiſer auſſi ſèche, elle s'échaufe d'abord, elle pétille, & il en ſort ſouvent des étincelles. Mais qu'on mette entre deux une petite goute d'Eau, d'Huile, ou d'Eſprit, la même cauſe ne produit plus le même éfet. L'aiſſieu d'une Roue, frotté d'Huile, ne s'échaufe que fort peu; mais s'il eſt ſec auſſi bien que le moïeu de la Roue qu'il traverſe, bientôt il pétille, il fume, il s'échaufe, ſouvent même il s'enflame. Perſonne n'ignore une choſe que nous avons déjà remarquée ci-devant, c'eſt que le Feu ſe met ſouvent aux Moulins, ſi l'on n'a pas ſoin de bien engraiſſer leur axe. Mais on ne voit jamais cela plus manifeſtement qu'en poliſſant le Verre: car ni la lentille ni le Moule où on la polit, ne s'échaufent que quand la Graiſſe ou l'Eau qu'on a mis entre deux eſt conſumée; alors le tout devient ſec, & il ſe produit tout d'un coup une très grande Chaleur.

COROLLAIRE I.

Plus donc les Corps ſont mols, tendres, peu élaſtiques, raréfiés, moins ils ſont propres, comparés avec d'autres, à produire de la Chaleur par le Frottement. Or comme les fluides ſe trouvent ordinairement dans ce cas, ils ſont auſſi les moins propres de tous les Corps à exciter de la Chaleur par l'attrition. D'abord ils cèdent, ils s'échapent, ils fuient. Et l'on remarque que cela a lieu dans toutes les parties du Monde.

Les Corps, qui produiſent le moins de Chaleur par l'attrition, ſont les Corps mols, raréfiés & fluides.

COROLLAIRE 2.

Remarquons encore que moins la force qui preſſe deux Corps l'un contre l'autre eſt grande, moins auſſi leur attrition mutuelle produira de Feu. Cela eſt auſſi ſi généralement vrai, qu'on n'a pas un ſeul exemple du contraire.

Ceux qui ne ſont pas fort preſſés les uns contre les autres.

COROLLAIRE 3.

Enfin les Corps qui ſont mus lentement les uns ſur les autres, ne donnent aucune Chaleur, quoique d'ailleurs ils aient toutes les autres propriétés néceſſaires pour exciter du Feu par le Frottement; & même s'ils ſont tout-à-fait en repos, ils ſeront bientôt réduits à la température de l'Air qui les environne. Cela ſe voit dans de grands morceaux de Fer mis à tas les uns ſur les autres; quoique ce Métal ſoit un Corps très dur, & que celui qui eſt deſſous ſoit preſſé par un très grand poids, il ne contracte cependant pas plus de Chaleur que l'Air dont il eſt environné, & qui eſt un Corps ſi mol, ſi lèger, & ſi rare.

Et ceux qui ſont en repos.

COROLLAIRE 4.

Il ſemble qu'on peut conclure de tout ce qui vient d'être dit, que le Feu ſe manifeſte le moins par ſes éfets dans ces parties de l'eſpace qui premièrement ne contiennent aucun Corps, ou qui ne renfer-

Abſence du Feu naturel excité par le Frottement.

Digitized by Google

ment que des Corps extrèmement raréfiés & compoſés de parties qui ont à peine quelque liaiſon entr'elles; ſecondement, dans les endroits où il n'y a aucune autre cauſe qui preſſe les Corps qui y ſont les uns contre les autres; & troiſièmement là où il n'y a aucune force qui les mette en mouvement. Tel eſt parmi nous le Vuide de Torricelli. Car prenez un Tube de Verre, fermé à l'un de ſes bouts, haut de quarante pouces, & bien net; rempliſſez le parfaitement de Vif-Argent pur, très ſec & fort chaud, plongez le enſuite avec précaution par ſon extrémité ouverte dans un Vaſe rempli de ſemblable Vif-Argent, de ſorte qu'il n'y ait rien dans ce Tube que du Mercure pur; tenez le droit, & alors le Mercure en deſcendant laiſſe un eſpace vuide au haut, où il ne paroit pas par le moindre ſigne qu'il y ait aucun Corps peſant qui réſiſte tant ſoit peu, car ſi le Mercure qui eſt dans le Vaſe eſt preſſé, il monte dans le Tube & le remplit exactement comme auparavant.

Le Feu pur & ſimple

Il ſemble donc que c'eſt là un eſpace, où il n'y a aucun Frottement, & où par conſéquent il doit y avoir très peu de ce Feu qui eſt du à l'attrition. Si cependant l'on agite ce Tube dans un endroit obſcur, on apperçoit de la Lumière dans ce vuide; c'eſt là, une Expérience qui a été exactement décrite & expliquée par un excellent Mathématicien, je veux dire le grand Bernoulli. Quelqu'un pourroit en conclure, qu'il doit y avoir auſſi quelque Corps dans cet endroit. Et éfectivement, la matière qui pénètre le Verre, le Vif-Argent & l'Air, doit s'y trouver, diſtribuée également par tout: mais quelle que ſoit cette matière, elle ne donne pas le moindre indice d'une Chaleur produite par l'attrition. Peut-être donc que la Lumière excitée par cette agitation eſt de la même nature que celle dont j'ai parlé ci-devant dans l'Hiſtoire de la Lumière, conſiderée comme une propriété du Feu. Cela me porte à croire que la Lumière, & peut-être le Feu même, conſideré ſans que l'action d'aucun Corps ſolide concoure avec lui, paſſe librement dans toutes les parties de l'eſpace, ne ſe montre point ſous l'apparence du Feu, & ne ſe

eſt à peine reconnoiſſable.

ſe découvre par aucun de ſes éfets connus. Au moins eſt-il certain que l'on ne ſent aucune Chaleur, mais qu'au contraire, l'on éprouve un Froid aſſez vif, à meſure que l'on s'éloigne de la ſurface de la Terre en montant au haut des montagnes, où il n'y a plus de Météores qui empèchent ou troublent l'action égale du Soleil, mais où ſes raïons frappent directement, & avec toute leur force, les Corps qu'ils rencontrent en leur chemin. Et enfin lorſqu'on eſt aſſez près du Soleil & aſſez éloigné de la Terre, pour qu'il n'y ait preſque plus ni exhalaiſons ni vapeurs viſibles qui s'élèvent ſi haut, on trouve que l'Eau, s'il y en a qui ſoit montée juſques là, s'eſt gelée & convertie en nège, & que ſous cette forme elle couvre le ſommet des montagnes au milieu même de l'Eté. Ainſi il eſt vraiſemblable que dans ces parties de l'eſpace où il n'y a rien de dur & de corporel qui réſiſte au Feu, rien qui ſoit capable de cauſer quelque Frottement, le Feu, quoique actuellement préſent, y paroit tout à fait tranquille. Or remarquons que les plus hautes montagnes, égalent à peine $\frac{1}{859}$ du demi diamètre de la Terre; & cependant le Froid y eſt très grand quoi qu'on s'éloigne ſi peu du Centre de la Terre, quoi qu'on s'approche ſi peu du Soleil quand il eſt au méridien, quoiqu'on ſoit encore ſous un poids ſi conſidérable de l'Atmoſphère. Qu'eſt-ce donc qu'on découvriroit, ſi l'on pouvoit monter mille fois plus haut, ou aprendre ce qui s'y paſſe? A en juger par le peu que nous connoiſſons de la Nature, il eſt vraiſemblable que tous les mouvemens diminuent de plus en plus à meſure qu'on s'éloigne de la Terre, juſqu'à ce qu'enfin ils diſparoiſſent entièrement dans les régions ſupérieures, où il règne un calme & un repos parfait. Cela paroit confirmé par cette obſervation; c'eſt que les arbres de la même eſpèce, produits par la même ſemence, ſitués ſur la même montagne, & également expoſés au Soleil, ſont toujours plus grands aux pieds des montagnes, & deviennent toujours plus petits, plus foibles, & plus ſecs à meſure qu'ils ſont ſitués plus haut. Ceci nous donne la clé d'une choſe que je n'ai pu lire qu'avec étonnement dans les Ecrits des anciens

Du Feu pur des Alchymiſtes.

Alchymiſtes; ils nous diſent qu'il règne un profond ſilence & un repos parfait dans le Feu pur; que Dieu y habite; que c'eſt de là qu'il fait partir ces Feux dont il ſe ſert pour vivifier, & mouvoir tous les Corps, qui ſans cela périroient dans l'inactivité, & ſeroient incapables d'executer les ordres de leur puiſſant Créateur. En cela ils n'ont fait que ſuivre l'Opinion des Anciens Hebreux, & des Auteurs ſacrés. Voiez Exod. III. 2. 3. 4. XIX. 16. 18. XXIV. 17. Levit. X. 2. Pſeau. CIV. 2. 4. & Hebr. I. 7. XII. 29.

Et des Hébreux.

COROLLAIRE 5.

Chaleur exceſſive, produite ſubitement par le Frottement d'un morceau de Métal contre un Fluide très léger.

Enfin il paroit clairement par des Expériences connuës de nos jours que cette Chaleur & ce Feu ſingulier peuvent être excités tout d'un coup dans les Corps les plus froids, les plus durs, & les plus peſants, uniquement par un violent Frottement contre des Fluides froids, les plus légers & les plus mols de tous.

Un boulet de Fer maſſif, chaſſé par la force de la poudre hors d'un canon, en hiver, parcourt en fendant l'Air froid 600. pieds dans une ſeconde, par conſéquent l'Air a reſiſté à ſon mouvement avec plus de force qu'aucun vent: car le vent le plus rapide, ne parcourt dans le même eſpace de temsque 22 pieds $\frac{1}{4}$, & cependant il condenſe l'Air avec tant de force que rien ne peut réſiſter à ſon impétuoſité; il déracine les arbres, & les met en pièces, il renverſe les tours & les édifices les plus ſolides. Voiez *Mariotte* pag. 140. Cela fait voir quel Frottement ce boulet éprouve en ſon chemin; & encore n'eſt il pas pouſſé en droite ligne, car en tournant ſur ſon axe il décrit une Cycloide par chacun des points de ſa ſuperficie. Or ce boulet, après avoir fini ſa courſe avec cette rapidité, eſt brulant lorſqu'il tombe à terre; quoiqu'il ait toujours rencontré dans ſon chemin un nouvel Air froid, ce qui lui a fait perdre à chaque inſtant quelque peu de ſa Chaleur acquiſe. Et il ne faut pas croire que la Flame de la poudre lui ait communiqué cette Chaleur; car il n'eſt reſté dans cette Flame que pendant un moment infiniment petit, & qui égale à peine $\frac{1}{10800000}$ d'une heure. Qui croira que pendant ſi peu de tems il ait pu en être ſi fort échauffé? Mais on trouve aiſément la cauſe de cette Chaleur dans le prodigieux Frottement qu'il a éprouvé par ſon action ſur l'Air, & par la réaction de ce même Air qui l'a repouſſé avec 27 fois $\frac{1}{11}$ plus de force que le vent le plus violent qui ait été obſervé juſqu'à préſent.

Concluſions qui découlent de ce qui a été dit.

Puis donc que diverſes Expériences nous démontrent que le Frottement de toutes ſortes de Corps produit un Feu qui ne paroiſſoit point auparavant, & cela dans un inſtant, en tout tems, au milieu du plus grand Froid, & dans tous les lieux où la choſe a été tentée juſqu'à préſent, pourvu que les trois conditions phyſiques dont on a parlé ci-devant s'y trouvent; il paroit que nous en pourrons tirer pluſieurs concluſions qui nous aideront à découvrir la nature de cet Elément. En voici quelques unes.

Le Feu eſt toujours préſent dans chaque partie de l'eſpace.

Il ſuit en premier lieu de ce qui a été dit, qu'il y a toujours du Feu en quelque lieu que ce ſoit, quoi qu'il n'y ſoit pas toujours ſenſible pour nous lorsque nous cherchons à le découvrir par des moïens ordinaires. Un Thermomètre exact nous fait voir clairement qu'il ne fait jamais en aucun endroit un Froid auſſi exceſſif que celui que nous avons décrit ci-devant: & qu'ainſi, il y a toujours par tout quelque peu de Feu; ce qui eſt contraire à l'opinion commune; la plus part des gens croient, mais ſans raiſon, qu'il ne reſte plus aucun Feu dans les endroits où le Thermomètre deſcend juſqu'à 0.

Et dans chaque Corps.

Le Feu n'eſt pas ſeulement préſent dans chaque partie de l'eſpace; mais il eſt encore également diſtribué dans tous les Corps, dans les plus raréfiés auſſi bien que dans les plus ſolides. Car ſi au milieu de l'Eté ou au plus fort de l'Hiver j'applique un Thermomètre très ſenſible à un Verre vuide d'Air, & qu'on croiroit peut-être ne contenir que du Feu pur, & ſi j'approche enſuite ce même Thermomètre d'un morceau d'Or, le plus ſolide des Corps, que nous connoiſſons, on découvre préciſément dans l'un & dans l'autre le même dégré de Chaleur & de Froid, ſi au moins ils ont été expoſés aſſez longtems à un Air qui ſoit reſté ſans aucun changement dans la même température. Cela paroit ſi extraordinaire, que je n'ai trouvé perſonne qui l'ait pu croire la premiére fois que je le lui ai dit: mais nous avons des indices certains & infaillibles de la vérité de la choſe. J'ai examiné au milieu de l'hiver le Vuide de Torricelli, celui de Boyle, l'Air, l'Alcohol pur, des Huiles preſſées, des Huiles diſtillées, de l'Eau, des Leſſives de divers Sels, des Eſprits tirés de diférens Sels par la diſtillation, des Plumes, de la Limaille de divers Métaux, du Sable & de la Chaux: tout cela aiant été expoſé quelque tems à un Air froid, j'ai trouvé par tout le même dégré de Chaleur & de Froid, ſans la moindre diférence. Voilà un paradoxe bien étonnant, mais cependant très vrai.

Il eſt également diſtribué dans tout l'eſpace.

Je n'ai donc pas pu découvrir qu'il y ait dans le Monde une ſeule partie de l'eſpace ſans Feu. Et je n'ai pas remarqué non plus dans aucune Expérience, quoique j'aie fait à cet égard bien des recherches, qu'aucun Corps eut reçu du Créateur la propriété d'attirer à ſoi ce Feu ainſi également répandu, & de ſe l'attacher de façon qu'il en contint ſenſiblement plus que les autres; je n'ai obſervé jusques-ici aucun Aiman du Feu. Au contraire tout ce que j'ai vu me perſuade que là où il n'y a aucun Frottement ni aucun mouvement cauſé par le mélange de divers Corps, là le Feu eſt également diſtribué dans chaque partie de l'eſpace; & il n'importe abſolument point que cet eſpace ſoit plein ou vuide, qu'il ſoit rempli d'une eſpèce de Corps ou d'une autre. Je ſai bien qu'on regardera tout ce que je dis ici comme autant de chimères, & même comme autant de fauſſetés, contraires à l'Expérience, qui nous aprend clairement que le Fer eſt plus froid en hiver que la Plume, & le Mercure plus que l'Alcohol. Mais j'ai déja averti que je ne traiterois pas du Feu, entant qu'il ſe manifeſte à nos ſens par la Chaleur, ou par le Froid, mais ſeulement en faiſant attention à la propriété qu'il a de raréfier les Corps; propriété qui lui eſt particulière, & que j'ai choiſie, avec bien de la peine & après bien des recherches, entre pluſieurs autres, pour m'en ſervir comme d'un caractère diſtinctif de cet Elément. Je tacherai au reſte d'expliquer pourquoi l'Alcohol paroit plus chaud en hiver que le Vif-Argent, ou que la Glace pilée, après que j'aurai parlé de la ſolidité ou de la raréfaction des Corps par rapport à la Chaleur ou au Froid: je ne pourrois pas le faire auparavant ſans renverſer l'ordre que je dois ſuivre ici.

Et il y eſt rarement remarqué.

La ſeconde choſe que j'ai à remarquer ſur le Feu; c'eſt qu'on ne remarque preſque jamais celui qui eſt ainſi également répandu dans tout l'eſpace, ſurtout lorſqu'il eſt en repos; parce que les choſes qui ſont par-tout parfaitement les mêmes, & qui par conſéquent ne ſe diſtinguent par aucune variété, ſont regardées communément comme ſi elles n'éxiſtoient point. Si, par exemple, le dégré de Feu dans le Monde étoit pour quelque tems tel qu'il ne cauſat abſolument point de changement dans aucun Corps fluide ou ſolide, perſonne ne penſeroit alors ni au Feu, ni à la Chaleur, ni au Froid. Mais dès que le Feu augmenteroit ſeulement au point de rendre la Cire plus molle qu'auparavant, chacun commenceroit d'abord à ſoupçonner qu'il y a quelque nouvelle production de Chaleur ou de Feu, ſuppoſé au moins qu'on ſut auparavant que la Cire de ſolide devient fluide par l'application du Feu. Ce préjugé a été cauſe que preſque tous les Hommes ſe ſont imaginé que le Feu eſt réellement produit par l'art, ou par le haſard, toutes les fois qu'il ſe manifeſte par des éfets plus remarquables qu'auparavant.

Cependant il eſt toujours en mouvement.

Une troiſième remarque qui paroit découler manifeſtement de ce qui a été dit, c'eſt que ce Feu ainſi répandu dans chaque partie de l'eſpace & dans tout Corps, quelque petit qu'on le ſuppoſe, s'y meut continuellement, & communique du mouvement aux choſes qui ſont à ſa portée. Car y a-t-il quelqu'un qui puiſſe déterminer le plus haut dégré de Froid abſolu, ou, ce qui eſt peut-être la même choſe, le parfait repos du Feu? Or le moindre dégré de Feu, ou de Chaleur, ou de force raréfiante, commence d'abord à dilater toutes ſortes de Corps, à interrompre la cohéſion de leurs parties auſſi longtems qu'il reſte le même, il empèche la réunion naturelle & propre de leurs Elémens. Cela fait voir qu'il y a ici un mouvement bien réel. Ainſi il eſt très vraiſemblable que le Feu eſt contenu dans le vuide & dans les pores des Corps les plus ſolides, comme dans des eſpèces de vaſes où il ſe meut, & où il agit toujours: & que par conſéquent il eſt continuellement occupé à certaines opérations, dont l'éfet principal eſt d'écarter les unes des autres les particules élémentaires de ces Corps, & de ſe faciliter par là à lui même le moïen de ſe dilater plus également.

& continuellement repouſſé.

Cependant il n'eſt pas moins certain que ces mêmes Elémens corporels de la Matière, ſont continuellement des éforts pour ſe joindre plus étroitement les uns aux autres, pour diminuer les eſpaces vuides qui ſe trouvent entr'eux & par là même pour chaſſer le Feu qui y eſt contenu, lorſqu'ils peuvent l'emporter ſur la force avec laquelle il tache de ſe dilater. Il y a donc toujours une action & une réaction entre le Feu renfermé dans les pores, & entre les Elémens des Corps; celui-là travaille continuellement à ſéparer ces Elémens les uns des autres, & ceux-ci s'éforcent toujours à ſe réunir de plus en plus. Ainſi l'on pourroit regarder tout le Syſtème des Corps, que l'Etre ſuprème a trouvé à propos de placer dans l'immenſité de l'eſpace, comme compoſé d'un Feu, qui ſépare tous les autres Corps, & d'une matière qui n'eſt pas Feu & qui s'oppoſe continuellement à la ſéparation de ſes Elémens. Par conſéquent ces deux principes, l'un de dilatation, & l'autre d'attraction ou d'aſſociation, dominent par tout, & ſont la cauſe d'une infinité d'éfets corporels. Au reſte les idées que nous en avons jusqu'à préſent ne ſuffiſent pas pour nous faire connoitre toute leur éficace: cette connoiſſance ne ſe trouve qu'en Dieu, dont l'Intelligence ſouverainement parfaite & infinie, comprend tout ce qu'il y a de plus caché dans les Créatures, que ſa toute puiſſance a formées de telle façon qu'elles renferment bien des choſes hors de la portée de l'intelligence humaine.

Il ne pénètre

Plus je médite ſur tout cela, plus il me paroit certain *jamais dans la ſubſtance des Corps.*

tain que le Feu ne peut pas s'inſinuer, dans ce qu'on appelle les derniers Elémens impénétrables des Corps; mais qu'il en eſt repouſſé, lorſqu'il vient à heurter contre eux, & cela avec plus de force, ſuivant qu'il fait plus d'éforts pour pénétrer dans leur intérieur: & qu'ainſi il peut, & que même il doit y avoir quelque Frottement entre le Feu & les autres Corps. Par conſéquent le Feu n'eſt jamais logé dans la ſubſtance propre des Corps, mais ſeulement dans les petits eſpaces qui reſtent toujours vuides entre leurs Elémens, quelque ſolides qu'ils ſoient. On peut aſſurer que l'ἀντιτυπία de Démocrite, ou ce qu'on appelle autrement l'impénétrabilité, ſemble être ſi propre au Feu, & à tout autre Corps, que par toutes ſortes d'Expériences elle paroit en être abſolument inſéparable.

Une quatrième remarque qu'il y a à faire ici, c'eſt qu'auſſi long-tems que ce Feu, contenu dans les pores des Corps, n'eſt pouſſé ou mis en mouvement par aucune autre cauſe, il ne s'y manifeſte par aucun éfet: & cela parce qu'il peut ſortir de ces pores, avec la même facilité qu'il y eſt entré; ainſi il ne varie pas conſidérablement ſon action ſur le Corps qui le contient, parce qu'il paroit exiſter & agir par tout en égale quantité. Afin de faire mieux comprendre ma penſée, je remarque le dégré de Chaleur qu'indique un Thermomètre, qui eſt ſenſible à la moindre augmentation ou diminution de Chaleur & de Froid. Je l'expoſe à la bouche d'un grand ſouflet, que j'agite pour que le Vent violent qui en ſort aille tomber ſur ce Thermomètre. On croiroit que ce Vent doit produire un Froid conſidérable, & que par là même il arrivera du changement dans ce Thermomètre, qui ne ſauroit manquer de baiſſer: cependant il reſte au même dégré. Ce Vent n'a donc produit aucune diminution ou augmentation ſenſible ſoit de Chaleur ſoit de Froid: car le Feu, à cauſe de ſa grande rareté, paſſe à peu près avec autant de facilité au travers de l'Air en repos ou en mouvement. Si cependant cet Air étoit agité avec une force extraordinaire, ce que ne peut pas faire un ſouflet, alors il ſurviendroit une augmentation

Le Vent ne produit point de Froid.

Il produit plutôt de la Chaleur.

tion de Chaleur, mais qui ſeroit due uniquement au Frottement, comme cela paroit par ce qui a été dit ci-devant. De là vient peut-être, que pour l'ordinaire les violentes tempêtes, excepté dans un petit nombre de cas, & toutes choſes ſuppoſées égales, font plutôt monter les Thermomètres que de les faire deſcendre: au moins ai-je remarqué depuis longtems que nous avions ſouvent des Vents très violents avec un Air chaud, & au contraire une gelée très forte pendant un tems fort calme. Pourquoi donc me dira-t-on le Vent & l'Air, nous paroiſſent-ils ſi froids ſurtout lorſque nous avons chaud, qu'il n'y a perſonne qui ne diſe avec raiſon qu'ils refroidiſſent notre Corps? L'expérience ne nous aprend elle pas manifeſtement que quand il règne un Vent froid & fort en même tems, nous ſentons un Froid ſi vif que nous ne ſaurions le ſuporter quelque tems, ſans courir riſque de perdre quelque membre par la gangrène? Je répond que le fait eſt vrai, mais que ſa cauſe eſt toute diférente de celle qu'on lui atribue ordinairement. Pour s'en convaincre, qu'on faſſe avec moi cette première remarque; c'eſt qu'un Homme ne peut pas vivre dans un Air qui a 90 dégrés de Chaleur, & que tous les Animaux qui nous ſont connus y meurent d'abord: cependant notre Chaleur vitale eſt de 92 dégrés, & ſouvent de 94 dans les Enfans, comme l'a obſervé Mr. Fahrenheit. Par conſéquent le dégré de Chaleur d'un Homme, eſt toujours plus grand que celui de l'Air dont il eſt environné, & par là même les habits qui ſont appliqués à ſon Corps, ſont plus échaufés que s'ils étoient expoſés de tout coté en plein Air. Cette Chaleur échaufe auſſi l'Air qui eſt autour de lui; ſi donc cet Air reſte tranquille ſans être agité par aucun Vent, il ſera plus chaud que l'Air plus éloigné; l'Homme qui en eſt environné ſentira cette Chaleur. Mais dès que le Vent ſoufle, il chaſſe cet Air chaud, dont la place eſt auſſi-tôt occupée par un autre Air plus froid, qui excite d'abord un ſentiment de Froid dans les poumons & ſur la peau de celui qui y eſt expoſé; ce même Vent diſſipe auſſi la Chaleur que le Corps de cet Homme communique à ſes habits, & le nouveau

Cependant il refroidit le Corps humain.

veau Froid auquel ils ſont continuellement expoſés s'aplique ſur ſon Corps: ce qui le met préciſément dans l'état où il ſeroit s'il changeoit à tout moment d'habits, pour en mettre d'autres qui auroient été ſuſpendus dans un Air froid. Cela fait voir que quoique le Vent ne produiſe point de Froid, il ne laiſſe pas de refroidir le Corps humain, en ce qu'il chaſſe l'Air chaud dont il eſt environné, pour mettre un Air froid à ſa place. Mais comme c'eſt ici une obſervation d'une grande utilité dans la Médecine, je vai l'éclaircir par un exemple. Suppoſons dans un Air tranquile un Homme vétu & échauffé ſoit par l'exercice, ſoit par une maladie ou par quelqu'autre cauſe, juſqu'à 100 dégrés; ſuppoſons qu'en même tems la Chaleur de l'Air commun ſoit moderée, c'eſt à dire d'environ 48 dégrés. On comprend aiſément que les habits dont il eſt couvert ſeront bientôt autant échauffés par la Chaleur de ſon Corps, que ſon Corps même. L'Air tranquile qui environne les habits & la tête de cet Homme, s'échaufera auſſi beaucoup au delà de 48 dégrés; car j'ai ſouvent remarqué que ſi une perſonne qui a chaud, s'approche à la diſtance de quatre pieds d'un Thermometre, auſſi-tôt la Chaleur qui s'exhale de ſon Corps fait monter la liqueur, qui redeſcend dès que cette perſonne ſe retire. Si donc nous ſuppoſons que l'Air voiſin & les habits dont cet Homme eſt couvert aient acquis une Chaleur de 60 dégrés, ſon Corps ſe trouvera plongé dans une Atmoſphère de cette même température, tous ſes vaiſſeaux & toutes ſes humeurs ſeront dans un relachement proportionné à ce dégré de Chaleur; ſes nerfs extérieurs en ſeront affectés. Mais que cet Homme paſſe dans un endroit expoſé à un Vent qui parcourt l'eſpace de 6 pieds dans une minute ſeconde; pendant cette ſeconde toute la Chaleur de l'Air & de ſes habits ſera diſſipée, & alors il ſera au milieu d'une Atmoſphère qui n'aura plus que 48 dégrés de Chaleur; & par conſéquent toutes les parties extérieures de ſon Corps ſeront de 12 dégrés plus froides qu'auparavant; & comme l'on ſuppoſe que ce Vent eſt toujours le même, ſon Corps ſe refroidira auſſi bientôt intérieurement; ce nouveau Froid qui s'applique continuellement à ſa ſuperficie extérieure, doit à chaque inſtant diminuer d'autant la Chaleur cauſée par le mouvement vital. Ainſi nous avons une explication claire de ce Phénomène, qui autrement ſemble un paradoxe.

Il n'agit point ſur un Thermomètre.

Pour mieux établir encore la juſteſſe de cette explication, au lieu d'un Homme expoſez à ce Vent un Thermomètre, qui indique le dégré de Chaleur qui règne dans l'Air; vous verrez qu'il demeurera au même point ſoit que l'Air reſte tranquile autour, ſoit qu'un Air nouveau s'applique continuellement à ſa ſuperficie: par conſéquent le Vent le plus fort ne communique aucun Froid au Thermomètre, à moins qu'il n'arrive quelque changement dans la température de l'Air du coté d'où le Vent ſoufle.

Uſage de cette obſervation dans la Médecine.

Tout ceci aprend aux Médecins que rien n'eſt plus dangereux que de s'expoſer au Vent lorsqu'on a chaud, & qu'on ſue: ſouvent les perſonnes qui ſe portent le mieux, & même les plus robuſtes, tombent par là dans des maladies facheuſes, ou ſont quelques fois enlevées par une mort ſubite; & cela ſurtout lorsqu'après s'être échaufées par des mouvemens violens, elles reſtent tranquiles dans un endroit où il ſouffle un Vent froid. De là naiſſent des aſthmes qui durent pendant toute la vie, des rhumes, des pleureſies, des péripneumonies, des gouttes, des rhumatiſmes. A plus forte raiſon, que doit on dire des perſonnes foibles & délicates? Ne voions nous pas que le moindre Vent, que la plus petite agitation de l'Air les affecte extraordinairement? Elles ſoufrent dès qu'il entre par une fenètre un Air tant ſoit peu plus froid que celui de leur chambre; & cela ſurtout ſi elles ſe ſont accoutumées pendant longtems à un même dégré de Chaleur, déterminé par le ſecours du Thermomètre; ce qui eſt, pour le dire en paſſant, la choſe la plus nuiſible à la ſanté que je connoiſſe.

Action du Feu excité par le Frottement.

De ce qui a été dit jusqu'à préſent, & que nous ne repèterons plus dans la ſuite, on peut former quelque raiſonnement ſur la nature & ſur l'action du Feu. Car ſi l'on frotte avec force & avec viteſſe l'un contre l'autre deux Corps, denſes, durs & fort élaſtiques, toutes leurs parties ſont à chaque moment étroitement comprimées ; & parce qu'elles ſont roides, elles réſiſtent fortement à cette compreſſion ; delà vient que dans chaque partie il y a un mouvement de contraction & de dilatation très promt & très fort, ou une vibration très rapide, ſemblable à celle des cordes bien tendues. Nous pouvons connoitre la grandeur de ces vibrations en conſiderant ce qui ſe paſſe dans une cloche de métal, élaſtique, & frapée d'un ſeul coup. Quelque groſſe qu'elle ſoit nous voions alors qu'en s'étendant & ſe contractant dans toute ſa maſſe elle forme une infinité d'ellipſes. Or dès que le Frottement dont je viens de parler a lieu, avec quelle force, avec quel éfort, avec quelle viteſſe tous les Elémens du Corps frotté ne doivent ils pas être comprimés, ébranlés & relachés, & cela jusques dans leurs parties les plus intérieures? Auſſi en réſulte-t-il un ſon aigu, inſuportable à l'oreille, & qui eſt un indice certain d'un grand Frottement actuel. Il eſt donc conſtant que toutes les particules de ce Corps ainſi frotté, preſſé & relaché, ſe meuvent très rapidement: puisque des cordes font leurs vibrations avec plus de rapidité à proportion qu'elles ſont plus élaſtiques, plus courtes, & plus fortement tendues; conditions qui ſe trouvent ici toutes réunies. Or comme les Expériences mettent tout cela hors de doute, je crois qu'il n'eſt pas moins évident, que cependant le Feu, qui eſt renfermé dans les pores des Corps, & qui a le pouvoir de les étendre dans toutes leurs dimenſions, mais qui eſt bientôt reprimé par la force de contraction & de réaction du Corps étendu, que ce Feu, dis-je, par l'action du Frottement doit être comprimé & relaché dans ces pores avec beaucoup plus de violence. Par conſéquent, comme le Feu paroit être celui de tous les Corps qui eſt le plus élaſtique, à en juger par la propriété qu'il a de tout dilater. il eſt vraiſemblable que le Frottement augmente prodigieuſement ſa force & ſon mouvement. On eſt donc fondé à dire que, tant dans ces Corps ainſi frottés, que dans le Feu diſtribué dans toute

Digitized by Google

leur ſubſtance, il s'excite un mouvement très violent & qui dure long-tems. Or cela ne peut ſe faire ſans que le Feu voiſin ſoit en même tems agité par ces deux cauſes, & cela avec plus de violence à proportion qu'il eſt plus près. Il eſt impoſſible que la choſe ſoit autrement, puiſque nous avons prouvé ci-devant, que le Feu étoit diſtribué également dans tous les Corps en repos, & dans l'eſpace qui n'eſt ſuſceptible d'aucun mouvement ni d'aucun changement, & que peut-être il y agit uniformément. Le Feu des environs doit donc ſuivre les impreſſions de celui qui eſt renfermé dans les pores des Corps frottés, & être expoſé à diverſes vibrations. Il paroit même que ces vibrations durent auſſi long-tems que celles qui naiſſent du Frottement, ou juſqu'à ce que ces oſcillations du Feu, qui eſt dans les Corps frottés, ſoient réduites au repos, ou à un dégré de mouvement égal à celui du Feu qui ſe trouve dans l'eſpace, ou dans les Corps voiſins. Or comme les cauſes qui agitent les Corps frottés impriment au Feu un nouveau mouvement, outre celui qu'il avoit déja auparavant, & qui lui étoit commun avec le Feu des autres Corps, ſa force devra en être augmentée; & comme cette force étend les Corps, elle ſe manifeſtera auſſi-tôt par ce ſigne. Juſques ici donc nous comprenons quelle eſt la force du Feu, entant qu'il eſt excité par le Frottement. Et nous avons auſſi l'explication de pluſieurs Phénomènes, qui ont raport à cette matière.

Elle ſert à expliquer divers Phénomènes.

1. Pourquoi, par exemple, les Corps élaſtiques ſont ils les ſeuls deſquels on puiſſe tirer le plus de Feu par le Frottement? C'eſt parce qu'ils ſont les ſeuls dont les Elémens ſoient ſuſceptibles d'un mouvement d'oſcillation 2. Pourquoi ceux qui ſont les plus élaſtiques, produiſent-ils le plus grand Feu, comme cela ſe voit dans un morceau d'Acier dont on frappe avec force un Caillou? C'eſt que leurs vibrations ſont plus rapides & plus grandes. 3. Pourquoi les Corps mols, & qui ne ſont pas élaſtiques, produiſent-ils moins de Feu? parce qu'ils ne changent pas leur figure pour la reprendre immédiatement après; parce qu'ils ne ſont pas ſuſceptibles de vi-

Digitized by Google

vibration. 4. Pourquoi cependant en frottant avec force du Plomb contre du Plomb, produit-on une très grande Chaleur? C'eſt parce que les plus petits Elémens des Corps ſont de telle nature qu'ils peuvent être dilatés & contractés par le Feu, quoique les Maſſes qu'ils compoſent aient leurs parties liées entr'elles de façon qu'elles réſiſtent peu, mais qu'elles cèdent aiſément. On voit par là que l'Elaſticité des Elémens, qui eſt commune à tous les Corps, & qui peut être changée par la Chaleur & par le Froid, eſt diférente de cette Elaſticité qui fait qu'un Corps réſiſte à un choc, & qu'il reprend la figure qu'il avoit auparavant. 5. Eſt-ce donc que les fluides ne produiſent aucune Chaleur par le Frottement? Ils en produiſent très certainement s'ils ſont élaſtiques; mais difficilement s'ils ne le ſont pas: voilà pourquoi l'Eau ne s'échauffe pas facilement par le Frottement. Si cependant on oblige des fluides qui ne ſont pas élaſtiques, à paſſer avec force & avec rapidité par des canaux fort étroits, le Frottement les échauffe, parce que leurs plus petits Elémens paroiſſent être un peu élaſtiques. Mais ſi les tuiaux par leſquels on contraint la liqueur de paſſer, ſont eux mêmes élaſtiques, il pourra ſe produire alors une plus grande Chaleur. De là vient que notre ſang qui eſt élaſtique, & qui eſt pouſſé avec violence dans des artères qui ſont auſſi élaſtiques, s'échauffe par la circulation, lorſque nous ſommes en ſanté; au lieu que plus notre ſang, par quelque cauſe que ce ſoit, devient aqueux, & perd par là même de ſon élaſticité, moins il ſe produit en nous de Chaleur; ce qui arrive auſſi, ſi le reſſort de nos artères vient à diminuer. 6. Pourquoi en mettant quelque liqueur entre des Corps frottés, empêche-t-on la production de la Chaleur, ou pourquoi eſt-elle alors beaucoup moindre? parce que cette liqueur gliſſant continuellement entre deux eſt un obſtacle qui empêche le mouvement de produire ſon éfet ordinaire. 7. Eſt-ce donc que l'élaſticité des Corps contribue à augmenter l'action du Feu ſur eux? Beaucoup, comme cela vient d'être prouvé. 8. Si la gravité déterminoit moins les Corps à s'appliquer les uns ſur les autres, quelle conſéquence en réſulteroit il pour le Feu? Alors ſon éfet ne ſeroit presque pas ſenſible. C'eſt ce que nous éprouvons dans les mines les plus profondes & ſur le ſommet des montagnes les plus hautes. 9. Qu'arrive-t-il donc dans des puits profonds, où l'Air eſt toujours tranquile? On y a toujours un égal dégré de Froid & de Chaud, mais qui varie ſuivant la profondeur où l'on eſt, & ſuivant la nature du terrain des environs. C'eſt ce qui ſe confirme par pluſieurs belles obſervations faites dans un Caveau de l'Obſervatoire de Paris. 10. Pourquoi en frappant un Caillou avec un morceau d'Acier, dans un tems bien froid, produit-on des étincelles beaucoup plus vives & plus grandes, que dans un autre tems? Et combien d'autres queſtions ſemblables ne pourroit-on pas former, qui auroient raport à cette matière? On n'auroit jamais fait ſi l'on vouloit répondre à toutes, & expliquer tout ce qu'un obſervateur attentif découvriroit de nouveau à cet égard. Je me contenterai de remarquer, que la Gravité, l'Elaſticité & le Feu, paroiſſent être trois Cauſes capitales parmi celles qu'on peut regarder comme les Cauſes univerſelles ou communes des actions corporelles; lors qu'on leur ajoute le Frottement, on eſt en état d'expliquer pluſieurs phénomènes, qui ſont communs à tous les Corps.

Quel & où eſt le Feu le plus grand, & dans quel endroit eſt-il le moins ſenſible?

Une cinquiéme conſéquence qu'on peut tirer de ce qui a été dit, c'eſt que ſi deux Corps, qui ſurpaſſeroient en peſanteur & en élaſticité tous les autres, étoient appliqués fortement l'un à l'autre par de très grands poids, & agités l'un contre l'autre avec toute la rapidité poſſible dans le coeur de la Terre, il s'y produiroit le Feu le plus violent. Par conſéquent il eſt très vraiſemblable que la plus grande Chaleur ſe fait ſentir dans le Centre de la Terre, qu'elle diminue à meſure qu'elle s'en éloigne, & que l'endroit où elle devient le moins ſenſible eſt celui qui ſert de borne mitoïenne entre deux Planètes. Suppoſons que notre Terre & la Lune ſoient deux Corps de même nature: le plus grand dégré de Chaleur ſera dans le Centre de la Terre & de la Lune, & de là il ira toujours en diminuant inſenſiblement, juſqu'à l'endroit où ſe termine la ſphère d'activité de l'un & de l'autre de ces globes. Il paroit par là qu'il eſt abſolument impoſſible que les Oiſeaux puiſſent vôler de la Terre à la Lune, ou venir de la Lune ſur notre Terre, comme quelques Philoſophes l'ont prétendu; ou qu'ils puiſſent ſubſiſter dans le fond des Abimes. Or tout ce que j'ai dit de la Terre & de la Lune, ſera également vrai des autres Planètes. De là on peut conjecturer avec vraiſemblance que les Corps graves ne ſe raſſemblent qu'autour des Planètes, & peut-être autour des Soleils ou des Etoiles fixes, & qu'à meſure qu'ils s'en éloignent ils ſe raréfient inſenſiblement ſi fort, & par là même deviennent ſi légers, qu'enfin leur réſiſtance n'eſt preſque pas ſenſible, ou eſt entièrement évanouie: que cependant le Feu eſt là en égale quantité: que par conſéquent le Feu n'a peut-être aucune gravité mais qu'il eſt parfaitement indéterminé pour quelque partie de l'eſpace que ce ſoit: qu'ainſi il n'a par lui même aucun autre pouvoir que celui de ſe dilater également de tout coté, ſans être determiné pour quelque endroit particulier: que peut-être donc dans ces lieux élevés, il ne peut produire aucun éfet; parce qu'il n'y a point de Corps denſes, élaſtiques, mus & frottez les uns contre les autres. Et quoiqu'on n'ait pas encore exactement déterminé le mouvement & le cours des Comètes, ne pourroit-on point dire que ces Corps merveilleux ſe meuvent dans ces eſpaces qui ſont entre les Planètes & les diférens Soleils, eſpaces où ils ne rencontrent que peu ou point de réſiſtance?

Les Oiſeaux ne peuvent pas ſuporter la température de la partie la plus élevée de l'Atmoſphère.

Autres circonſtances qui augmentent la Chaleur excitée par le Frottement.

Une ſixième remarque qu'il y a à faire; c'eſt que tous les Corps, qui ont des pores aſſez larges pour que l'Air, l'Eau, les Eſprits & les Huiles puiſſent y entrer & en ſortir librement; que ces Corps, dis-je, doivent être très peu propres à produire de la Chaleur par le Frottement; mais qu'il en eſt tout autrement de ceux qui ſont compoſés d'une matière ſi fort comprimée, que rien ne peut entrer dans leurs pores, tant ils ſont petits, excepté le Feu pur &

Digitized by Google

ſimple. Ces Corps venant à être frottés, doivent communiquer un violent mouvement au Feu qu'ils renferment. Si nous ſuppoſons enſuite que les ſurfaces de deux Corps appliqués l'un contre l'autre, ſe répondent ſi exactement entr'elles, que quand on les agite il n'y ait que du Feu qui puiſſe s'inſinuer entre deux; dans ce cas auſſi le Frottement ne fait qu'agiter ce Feu; & c'eſt encore là un moïen d'augmenter ſa Chaleur. Il y a plus; ſi l'agitation de ces Corps eſt ſi exceſſivement rapide que ni l'Air, ni aucune matière ne puiſſe leur ſuccèder aſſez promtement, mais que le Feu, caché dans l'Air ou dans d'autres Corps, ait ſeul aſſez de mobilité pour cela; alors il eſt très vraiſemblable que ce Feu ſe jettera dans ces eſpaces qui ſe trouvent vuides ou remplis alternativement en ſi peu de tems; & qu'ainſi il ſe raſſemblera peut-être plus de Feu autour de ces Corps frottés qu'auparavant: voilà donc encore une autre cauſe qui fait que le Frottement produit de la Chaleur. Enfin, ſi les Elémens de quelque Corps dur ſont ſi étroitement liés entr'eux, mais de façon que les Fibres & les diférentes couches qu'ils forment, ſoient très courtes, & fort ſuſceptibles de trémouſſement; alors leurs vibrations communiqueront au Feu un mouvement très rapide & très fort, & par là même une forte attrition leur fera produire en peu de tems une très grande Chaleur. Toutes ces circonſtances contribuent à augmenter le mouvement du Feu.

Pourquoi le Feu ſort-il plus vite d'un Corps rare que d'un Corps denſe?

Il nous reſte à préſent à rechercher exactement, en ſeptième lieu, s'il y a dans les Corps mêmes une force qui attire le Feu vers eux de façon que plus ils contiennent de matière, plus ſoit grande la quantité de Feu qui s'unit avec eux? A l'égard des Corps qui ſont en repos, il eſt certain que cela n'a pas lieu, car l'expérience nous aprend clairement qu'il n'y a ni plus ni moins de Chaleur ou de Feu dans le vuide de Torricelli que dans l'Or, toutes les fois que l'un & l'autre reſtent long-tems en repos dans un lieu d'une température égale. Mais eſt-ce que par le Frottement, dont nous avons tant parlé, la ſubſtance des Corps acquiert une eſpèce de vertu magnétique, par laquelle elle attire à ſoi le Feu & le retient long-tems lorſqu'une fois il s'eſt uni avec elle? En méditant ſouvent là-deſſus voici ce que j'ai obſervé de certain; c'eſt qu'un même Feu échauffe plus promtement un Corps à proportion qu'il eſt plus rare; mais qu'un Corps une fois échauffé ſe refroidit plus lentement ſuivant qu'il eſt plus denſe, & qu'au contraire plus il eſt rare, plus promtement auſſi il ſe refroidit. Delà il ſemble qu'on devroit conclure que dans la Maſſe ſolide des Corps il y a une force qui reſſemble à l'attraction; & cela ſur tout parce que cette loi a lieu auſſi bien dans les Corps élaſtiques, que dans ceux qui ne le ſont pas. Il y a un Feu très grand au Foïer de Tſchirnhaus: ſi l'on couvre d'un voile le coté du Verre qui eſt oppoſé au Soleil, auſſi-tôt toute Chaleur ceſſe en l'Air dans ce Foïer, où un moment auparavant elle étoit ſi prodigieuſe; mais s'il y a un morceau de Métal échauffé par ce Feu il retient long-tems ſa Chaleur. Si l'on expoſe à un même dégré de Chaleur deux vaſes, l'un plein d'Air & l'autre plein d'Eau, l'Air échauffé comme l'Eau ſera peut-être mille fois plus rare, mais auſſi l'Eau retiendra plus long-tems la Chaleur qu'elle aura acquiſe plus lentement, & peut-être que l'Air ſe refroidira mille fois plus vite. Cependant on ne peut conclure de là autre choſe ſinon, que plus les Corps, qu'on expoſe au Feu, ſont denſes, plus le Feu a de peine pour y entrer & pour en ſortir: c'eſt là tout ce que l'Expérience nous aprend ici de certain. Et il n'eſt pas clair non plus que ce Phénomène ait une autre cauſe. Si cependant il eſt permis de raiſonner ici par conjectures, on pourra dire que le Feu entrant dans des Corps denſes, ébranle leurs Elémens, & leur fait faire des vibrations plus grandes à proportion que les Corps ſont plus rares, & de plus longue durée s'ils ſont plus condenſés: ces vibrations agitent le Feu contenu dans les Corps, auſſi long-tems qu'elles durent, de la même manière que cela arrive par le Frottement dans les Corps élaſtiques. Ainſi, tout bien conſidéré, je n'ai obſervé juſqu'à préſent ici aucune vertu magnétique.

Chaleur produite par la ſeule percuſſion,

Une huitième remarque que je fais ici, c'eſt qu'il eſt clair, par notre première Expérience, que les Corps les plus durs & les plus ſolides, pénétrés par un très petit Feu, qui les échaufe cependant dans toutes les particules de leur maſſe, ſe meuvent dans toute leur ſubſtance intérieure, & ſont dans un ébranlement continuel. Par conſéquent, quand ces mêmes Corps ſont bien échaufés par l'attrition, ils ſont conſtamment agités de la même manière. Nous concevons que leurs Elémens, ébranlés par là, doivent ſe frotter les uns contre les autres, & ainſi être mus comme ſi cette attrition étoit extérieure. Ils communiquent donc auſſi du mouvement au Feu qui eſt renfermé entr'eux, ils l'attirent, ils le raſſemblent, & ils le retiennent long-tems dans la maſſe ſolide qu'ils compoſent. Mais ils ſont auſſi repouſſés à leur tour par le Feu, ce qui les expoſe encore à un nouveau Frottement. Toutes ces cauſes contribuent à faire que les Corps conſervent pendant quelque tems la Chaleur qui leur a été une fois communiquée. Et en éfet, il y a déja long-tems que le fameux Robert Boyle a prouvé, par des Expériences qu'il a faites, qu'un morceau de Fer maſſif & très froid, placé ſur une enclume froide, & frappé à coups redoublés avec des marteaux froids, s'échaufe ſi fort par le ſeul mouvement de compreſſion, & par ſon élaſticité qui lui fait reprendre ſa prémiere figure, qu'il peut allumer le Soufre qu'on jette deſſus. Il a prouvé encore qu'un clou de Fer, enfoncé juſqu'à la tête dans du Bois dur, & frappé avec un marteau froid, s'échaufe extraordinairement dès qu'il ne peut pas être enfoncé plus avant, quoique le marteau reſte froid. Il a démontré la même choſe dans un morceau de Fer qui s'échaufe pendant qu'on le lime, quoique la lime n'acquère aucune Chaleur. Voiez ſes excellens Traités ſur la Production mécanique de la Chaleur & du Froid.

par les ſeules vibrations des Corps élaſtiques.

Une neuvième remarque que nous faiſons ici, & qui eſt une ſuite de l'obſervation précédente; c'eſt, qu'une très grande Chaleur peut ſe produire là où nous ſommes aſſurés qu'il n'y a autre choſe qu'un morceau de Fer élaſtique, comprimé entre deux au-

au-

Digitized by Google

autres piéces de Fer, & qui reprend ſa prémière forme à chaque inſtant, ſi-tôt que les coups de marteau ceſſent : que cette Chaleur eſt ſi conſidérable qu'elle peut allumer du Soufre.

par un ſimple coup.

Nous pouvons croire, en dixième lieu, qu'un tel Corps élaſtique, une fois échaufé par cette action, conſerve pendant quelque tems ce mouvement d'oſcillation entre ſes parties, qui ſe compriment & ſe rétabliſſent ſucceſſivement, & que par là le mouvement du Feu continue auſſi; de la même manière qu'une corde une fois frappée continue ſes tremblemens pendant aſſez long-tems, ou qu'un ſeul coup donné ſur une cloche fait qu'elle conſerve pendant un tems conſidérable ſes ondulations ſonores.

Le Feu n'eſt pas produit par ces diférens moïens.

En onzième lieu, il paroit plus important de rechercher ſi le Feu, dont nous venons de parler, & qui eſt produit par le Frottement ou par le Choc, n'exiſtoit pas auparavant, & ſi réellement il doit ſa naiſſance à ces vibrations de parties? Et encore, ſi les vibrations atténuent tellement un Corps, que les particules qui en ſont détachées & agitées, ſe changent en Feu ; & ſi par conſéquent, des autres Corps, qui ne ſont point Feu, peuvent être convertis en véritable Feu, par ces Frottements, ces Percuſſions, ces Vibrations, de ſorte qu'on puiſſe faire du Feu, avec ce qui n'étoit pas Feu auparavant ? Cela ne me paroit point poſſible. Car j'ai démontré qu'il y a du Feu par tout; j'ai prouvé qu'il étoit uniformément diſtribué dans l'eſpace; j'ai fait voir auſſi qu'on en pouvoit produire, plus ou moins, par le Frottement de quelque Corps que ce ſoit. Il eſt conſtant que ce Feu, de quelque Corps qu'il ait été tiré, & de quelque façon qu'il ait été produit, eſt toujours abſolument le même, qu'il a dans l'inſtant même de ſa naiſſance toute la propriété qui eſt particulière au Feu ſeul, qui en eſt inſéparable, & qui ne lui eſt commune avec aucune autre choſe. Par conſéquent, il n'eſt nullement vraiſemblable qu'il naiſſe continuellement du nouveau Feu; il eſt plus naturel de croire que celui qui a été une fois créé, ſubſiſte toujours, & cela en même quantité; mais que par toutes ces actions il ſoufre

Ils ne font que le mouvoir & le raſſembler, ce qui le rend ſenſible.

divers changemens à l'égard de ſon mouvement, de ſon repos, de ſa réunion, de ſa diſperſion & de ſa direction, de ſorte que tantôt il paroit, & tantôt il diſparoit à nos ſens. Si l'on reflechit avec attention ſur tout ce que j'ai dit des ſignes & de la production du Feu; ſi l'on examine chacune de mes reflexions en particulier, & en les comparant les unes avec les autres, l'on ſera porté à admettre mon ſentiment & à rejetter l'autre. Car y a-t-il quelqu'un qui ait de la peine à comprendre que par l'attrition & la percuſſion d'un Corps élaſtique le Feu puiſſe être mis dans un plus grand mouvement qu'auparavant? Qui peut nier qu'il ne communique un plus grand mouvement, lorſqu'il eſt ainſi dans une plus grande agitation? Qui ne conçoit aiſément qu'il n'y a que le Feu qui puiſſe ſuivre les rapides mouvemens des Corps les plus ſolides, & que par conſéquent il doit s'amaſſer là où ces mouvements arrivent? Qui peut douter que dans ce cas les lieux les plus voïſins ne perdent de leur Feu, à proportion qu'il s'en amaſſe davantage dans cet endroit? Ce paſſage du Feu d'un lieu dans un autre n'eſt pas plus difficile à comprendre que celui de tout autre fluide. Or ſitôt que d'un grand eſpace où il étoit diſperſé, il eſt ainſi raſſemblé dans un plus étroit, il doit tomber ſous nos ſens, tant à cauſe de ſa quantité que de ſes éfets, tout comme s'il venoit d'être produit tout nouvellement.

Réſultat des raiſonnemens précédens.

Enfin, en douzième lieu, qu'il me ſoit permis de rappeller ici une remarque que j'ai déja faite ci-devant; c'eſt que dans quelque partie du Monde où nous ſavons qu'il règne le plus grand Froid que la Nature ou l'Art puiſſe produire, il y a cependant du Feu actuellement préſent, & cela en très-grande quantité, car ſoit par l'attrition, ſoit par la percuſſion, on peut y exciter en un moment un Feu très violent; on le voit en frappant un Caillou avec un morceau d'Acier; ou en portant un Thermomètre en diférens endroits, & en l'appliquant à divers Corps dont la température eſt la même; on remarque clairement qu'il reſte toujours à la même hauteur. Ainſi je crois avoir expliqué aſſez intelligiblement par des Expériences, & par les conſéquences qui en découlent

coulent, la première méthode phyſique qu'on peut emploier pour produire ſurement, en tout tems & par tout, cet Etre qui pénétre, qui dilate ou qui raréfie tout ce qui eſt connu, excepté le ſeul eſpace. Or j'ai démontré ci-devant que c'eſt cet Etre que tous les Hommes appellent Feu. Nous commençons, par conſéquent, à connoitre quelque choſe de ſa nature cachée & myſtérieuſe, & par là nous ſommes encouragés à pouſſer plus loin nos recherches.

EXPE'RIENCE XI.

Si le Feu, expliqué ci-devant, & connu déja par la propriété qu'il a de raréfier, de mouvoir & de pénétrer tous les Corps, eſt raſſemblé dans un eſpace ou dans un Corps, de ſorte qu'il y devienne perceptible à nos ſens, auſſi-tôt il commence à ſe mouvoir lui même, à s'étendre de tout coté en s'éloignant du centre de l'eſpace ou du Corps dans lequel il eſt.

Pour mieux faire comprendre ma penſée, & en même tems pour en donner une preuve; ſuſpendez une bale de Plomb à un fil, plongez la dans de l'Eau bouillante, & l'y laiſſez jusqu'à ce qu'elle ait acquis le même dégré de Chaleur que l'Eau. Retirez la enſuite, par le moïen du fil; vous verrez qu'il s'exhalera de chaque point de ſa ſuperficie une Chaleur égale, au moins autant que nos ſens en peuvent juger; elle produira toujours le même éfet ſur un Thermomètre placé à une égale diſtance de quelque coté que ce ſoit, & par toutes ſortes de circonſtances vous vous convaincrez que ſa Chaleur ou ſon Feu ſe diſperſe également dans les environs. Faites rougir un morceau de Fer, le Feu dont il eſt pénétré luit, brille, & ſe montre toujours de la même couleur de quelque coté qu'on le regarde; il vous échaufe auſſi également de toute part, ſi vous en êtes à une même diſtance; il a manifeſtement de tout coté le même pouvoir de fondre, de ſécher, de bruler. Mais la plus grande preuve qu'on puiſſe donner de cette vérité, c'eſt que tous les Thermomomètres qu'on plonge dans quelque liqueur que ce ſoit, indiquent auſſi-tôt le même dégré de Chaleur ou de Froid, par leur dilatation ou leur contraction. En un mot la Nature nous confirme par tout la même choſe.

COROLLAIRE I.

Tendance particulière du Feu.

Il paroit donc que c'eſt ici une propriété du Feu; ſavoir que toutes ſes parties en ſe dilatant, ou ſe mouvant, tendent également de tout coté, & par conſéquent ne ſont pas déterminées pour un point plutôt que pour un autre. Cela ſemble ſurprenant, j'en conviens, & eſt à peine compréhenſible; & même l'idée que nous pouvons nous former de cette propriété, difère peu de celle du repos. Je vai tacher d'éclaircir la choſe par un exemple fort ſimple. Suppoſez une Sphère creuſe & entièrement vuide; concevez dans ſon centre une autre Sphère cent fois plus petite, dont toutes les parties aient cette propriété, c'eſt qu'en s'écartant également les unes des autres, elles peuvent remplir exactement la grande Sphére: dans ce cas vous aurez un mouvement réel dans toutes ces parties, & cependant toute la maſſe ainſi mue ſera parfaitement indiférente & indéterminée pour un coté particulier. Nous concevons donc, en conſéquence de l'Expérience précédente, que le Feu, qui réſide dans notre Air commun, s'étend & eſt comprimé perpétuellement ſuivant cette loi, s'il ne ſurvient aucune autre cauſe.

COROLLAIRE 2.

Calcul de ce Feu, quant à ſa quantité & à ſa force.

Les forces du Feu dans cet état de ſtagnation, ſi au moins je puis me ſervir de ce terme pour déſigner l'état du Feu décrit dans le Corollaire précédent, ſeront comme les eſpaces dans leſquels il eſt contenu; & par conſéquent les communications de ces forces hors d'elles-mêmes ſeront auſſi comme ces eſpaces. Soit la Sphère A remplie d'un Air plus chaud que l'autre Air qui eſt autour, & qui eſt ren-

PLANCHE III. Fig. 1.

renfermé dans une plus grande Sphère concentrique B. La quantité & la force du Feu, qui agit ſur chaque partie de la Sphère environnante, ſont à tout ce Feu & à ſa force entière comme l'eſpace ſur lequel on le ſuppoſe agir eſt à tout l'eſpace renfermé. Or c'eſt-là ce qu'un Géomètre peut aiſément calculer dans toutes ſortes de cas. Par conſéquent on peut déterminer la nature de cette propriété du Feu.

COROLLAIRE 3.

Eclairci par un Exemple, PLANCHE III. Fig. 2.

Pour mieux faire comprendre ma penſée, concevez le Globe A rempli de Feu, & touché par un autre B qui lui eſt égal: ſoit le centre du premier en C; qu'on tire de ce centre les tangentes à l'autre Globe CD & CE. Il eſt clair que du Globe A il ne peut point parvenir de Feu au Globe B, ſuivant la Loi propoſée, que par le Secteur AFG. Or on peut trouver géomètriquement la plus prochaine proportion de ce Secteur à tout le Globe A, auſſi bien que la grandeur du Cone CDE, & du Segment ſphèrique DIE. Par conſéquent on peut déterminer la quantité du Feu communiqué à ce Segment. Les Géomètres nous fourniſſent aiſément toutes ces Démonſtrations. Il me ſuffit ici d'avoir indiqué la choſe.

COROLLAIRE 4.

Et déterminé exactement.

PLANCHE III. Fig. 1.

Cela une fois compris, ſuppoſons qu'il naiſſe une cauſe phyſique qui ait le pouvoir de pouſſer tout le Feu, contenu dans cette Sphère, ſuivant des lignes parallèles, & de le déterminer directement vers un coté. On conçoit d'abord qu'il ſera dirigé de façon, que paſſant par le Cylindre EFGI, il entrera tout dans le Globe KGBI; & que par conſéquent il emploiera toute ſa force à agir ſur ce Globe. Ainſi ſon éfet, ſuivant cette direction, ſera à l'éfet dans le cas précédent, comme le tout à la partie, & comme cette direction parallèle eſt à l'autre direction divergente: or par la combinaiſon de ces cauſes, ſa force ſera conſidérable-

Digitized by

blement augmentée. Car la quantité du Feu étant doublée, ſon éficace s'accroit prodigieuſement. Lorsqu'il fait une Chaleur de 32 dégrés, l'Eau ſe gèle; ſi elle eſt augmentée du double, c'eſt-à-dire jusqu'à 64 dégrés, elle fait que l'Air nous paroit fort chaud; trois fois plus grande, ou de 96 dégrés, elle ſurpaſſe la Chaleur du ſang du Corps humain lorſqu'il eſt bien conſtitué, l'Air ſi fort échaufé devient mortel, peut-être pour toutes ſortes d'Animaux: à 192 dégrés, ou ſix fois plus grande, elle approche de la Chaleur de l'Eau bouillante, qui eſt capable de diſſoudre ou de détruire toutes les parties de quelque Animal que ce ſoit. Puis donc que l'aire du plus grand cercle de cette Sphère, eſt à toute la ſuperficie de cette même Sphère, comme 1 eſt à 4, le Feu ſera dans la baſe du Cylindre, dont nous avons parlé, quatre fois plus condenſé, qu'il ne l'étoit auparavant ſur la ſurface: par conſéquent, ſa force ainſi réunie, ſera beaucoup augmentée. Si à préſent on connoiſſoit exactement combien le pouvoir de dilatation du Feu augmente, à proportion de la petiteſſe des eſpaces où il eſt condenſé, il ne nous manqueroit rien pour finir notre calcul: car ſi ce pouvoir eſt comme les aires mêmes, ſa force ſera quatre fois plus grande à cauſe de la quantité, & quatre fois plus grande à cauſe de la dilatation; & par conſéquent elle ſera rendue ſeize fois plus violente par ces deux cauſes réunies. Il faut donc tacher de découvrir par des Expériences, s'il eſt poſſible de déterminer quelle eſt la force dilatante du Feu rélativement à ſa denſité? Car il eſt vraiſemblable qu'elle eſt très grande, & que par conſéquent ſa direction ſuivant des lignes parallèles eſt d'une éficace extraordinaire.

EXPÉRIENCE XII.

Le Soleil détermine le mouvement du Feu ſuivant des lignes paralleles.

Si nous portons nos regards de tout coté, pour découvrir une cauſe qui puiſſe ainſi déterminer l'action du Feu ſuivant des lignes paralleles, le Soleil ſe preſentera principalement à nous comme un Corps qui a un pouvoir ſuffiſant pour produire cet éfet. Ce vaſte globe, qui ſuivant le calcul des Aſtronomes eſt

1343

13431 fois plus grand que la Terre, & éloigné de nous d'environ 12543 diamètres de cette même Terre, fait parvenir jusqu'à nous ſa Lumière, & ſa Chaleur par des lignes droites; ainſi à cauſe de ſon prodigieux éloignement, on peut le conſiderer comme nous envoiant ſon Feu ſuivant des lignes parallèles. Il n'eſt pas néceſſaire d'alleguer ici des raiſons tirées de l'Optique, de la Catoptrique, & de la Dioptrique, pour démontrer ce que j'avance ici, c'eſt que les raïons de Lumière, qui émanent du Soleil, ſont toujours pouſſés en lignes droites, s'ils ne rencontrent rien qui les trouble en chemin, ou que s'ils tombent ſur quelque obſtacle, après une inflexion ils continuent leur route ſuivant la même direction; je ne doute pas que toutes ces raiſons ne ſoient ſuffiſamment connues. Je me contenterai de rapporter une ſeule Expérience, qui demontre la choſe, ce me ſemble; c'eſt à dire, qui prouve inconteſtablement que tous les raïons, qui ſont pouſſés ou déterminés par le Soleil, ſuivent toujours le chemin le plus droit. Suppoſons qu'à minuit, & cela au milieu de l'hiver, au renouvellement de la Lune, pendant un tems très froid, mais ſerein, quelqu'un regarde le Ciel; dans tout ce grand eſpace il ne verra rien de lumineux que les Etoiles. Il ne ſera point affecté par la Chaleur du Soleil, non plus que par ſa Lumière; il n'apercevra rien de cette dernière que la petite quantité qui tombe ſur les Planètes, & que ces Corps reflèchiſſent vers lui. Cependant dans ce même tems, les raïons du Soleil, répandus dans tout l'Hémiſphère, l'éclairent par tout, excepté ce petit cone, qui a pour baſe le plus grand cercle de la Terre, & pour axe 114 de ſes diamètres: il n'y a, dis-je, que cette ſeule partie compriſe dans l'ombre de la Terre, & ſi petite à l'égard de tout ce grand eſpace, qui ne ſoit pas éclairée par la Lumière du Soleil. Cela nous prouve très clairement, que quoiqu'une Lumière fort vive émanée du Soleil éclaire un certain eſpace, cependant elle ne peut pas être vue par un Spectateur, poſé au delà des lignes droites tirées du Corps du Soleil juſqu'à ſon oeil, à moins que les raïons lumimineux ne viennent à tomber ſur quelque Corps qui les reflèchiſſe juſqu'à lui. La même choſe ſe voit de plus près dans une chambre ſi exactement fermée de tout coté, qu'il ne puiſſe y entrer aucune Lumière ſenſible. Si vous y faites un très petit trou qui donne paſſage à quelques raïons de Lumière, vous aurez dans cet endroit un cone lumineux dont la pointe ſera à ce trou, & dont la baſe ſe projettera à l'infini. Oppoſez un Corps parfaitement noir à la baſe de ce cone, vous ne verrez abſolument aucune Lumière, à moins que vous n'aiez l'oeil placé dans ce cone même; dès que vous vous en écarterez d'un coté ou d'autre, vous n'appercevrez rien, quoique certainement tout ce cone ſoit fort lumineux. A la vérité j'avoue que ſi vous regardez ce cone de coté, vous y diſcernerez une foible Lumière; mais ſi vous voulez y faire quelque attention vous conviendrez d'abord avec moi, que toute cette foible Lumière que vous voiez eſt due uniquement aux petits grains de pouſſière qui voltigent dans l'Air, & qui reflèchiſſent les raïons qui tombent ſur eux: ſans cette pouſſière il ne paroitroit rien de lumineux. On en a une preuve manifeſte lorſque par hazard, & c'eſt ce qui arrive quelques fois, ces petits grains de pouſſière ſont diſpoſés de façon qu'ils ne reflèchiſſent point de Lumière. Fondés donc ſur cet argument, nous nous perſuadons que le Soleil a le pouvoir de détourner les parties de Feu de leur tendance naturelle, qui eſt du centre à la circonférence, & de les pouſſer ſuivant des lignes parallèles.

Nous nous confirmerons encore dans cette même croiance, ſi nous reflèchiſſons que tous les objets, viſibles par le ſecours de la Lumière, mais obſcurs par eux mêmes, commencent d'abord à luire, ou à être vus, dès que des raïons émanés du Soleil, tombent ſur eux en lignes droites, & qu'ils diſparoiſſent dès le moment que quelque obſtacle empèche le Soleil de darder directement ſur eux ſes raïons. Nous aurons une autre preuve de cette vérité, ſi nous concevons bien que des raïons, qui tombent du Soleil ſur un Miroir parfaitement plat, & qui en ſont reflèchis fléchis ſuivant des loix fixes, n'illuminent que l'endroit où ſe fait la reflexion. C'eſt ce qu'on démontre en Catoptrique; on prouve de plus qu'un raïon de Lumière, parti en droiture du Soleil, tombant ſur un Miroir très net, & reflèchi en droite ligne par ce Miroir ſur un autre, eſt encore reflèchi par ce dernier; & cependant ce même raïon tant de fois reflèchi, retient toujours la faculté de luire, & eſt toujours vu uniquement par une ligne droite tirée du point lumineux du dernier Miroir reflèchiſſant, juſqu'à notre œil. Or comme cela arrive dans toute l'image du Soleil, auſſi bien que dans un point de cette image, il eſt évident que cette force, par laquelle le Soleil détermine le Feu ſuivant des lignes droites, doit avoir lieu pendant tout le tems que cette émanation & cette reflèxion de raïons continuent. Mais dès que le Soleil s'eſt retiré, auſſi-tôt cette détermination ſuivant des lignes droites ceſſe, & le Feu reprend ſa première tendance, & ſon premier pouvoir de dilatation. Pour cette raiſon donc encore, on peut regarder le Soleil comme imprimant au Feu un mouvement ſuivant cette direction.

Si nous conſiderons de plus, que le Soleil, tout grand qu'il eſt, ne nous paroit, à cauſe de ſa prodigieuſe diſtance, que comme un globe très lumineux dont le diamètre contient $\frac{61}{41200}$ ou $\overline{782\frac{15}{61}}$, ou 30'. 30" d'un Cercle céleſte viſible; nous concevrons que les raïons qui en émanent, eu égard au petit eſpace ſur lequel nos obſervations tombent, peuvent paſſer pour parallèles. Enfin nous avons encore une plus forte preuve de cela en ce que dans l'Optique, la Catoptrique & la Dioptrique, on ſuppoſe toujours que les raïons de Lumière, qui nous viennent du Soleil, ſont parallèles entr'eux, lorsqu'on calcule leur route, leurs reflexions, leurs refractions; & cependant les calculs ſont exacts, & par leur moïen on peut déterminer les véritables points des Foïers, des reflexions, & des routes de ces raïons; de façon que les Phénomènes répondent aux démonſtrations avec la dernière juſteſſe.

Par toutes ces obſervations, que je viens de raſſembler en peu de mots, il eſt clair que le Soleil eſt une Cauſe qui, dès qu'elle peut agir ſans aucun empèchement, oblige dans un inſtant la matière lumineuſe qui réſide dans notre Air à ſe mouvoir ſous la forme de raïons parallèles.

Mais de tout tems on a remarqué que ces raïons ſolaires, ainſi lumineux & parallèles, produiſent de la Chaleur dans les Corps ſur lesquels ils tombent. Par conſéquent, tout ce qui vient d'être démontré de la Lumière, ſera auſſi évidemment vrai de la Chaleur. Et comme nous parlons ici de cette Chaleur qui ſe découvre par le moïen des Thermomètres, nous concluons encore que tout cela eſt auſſi applicable au véritable Feu, tel que nous l'avons décrit cidevant. Nous avons donc trouvé la raiſon pour laquelle le Soleil par ſon action directe, peut augmenter conſidérablement la force que le Feu a de dilater les Corps, en lui imprimant ſimplement une certaine direction, ſans lui ajouter aucune nouvelle matière, ſans qu'il émane aucun Feu du Corps même du Soleil, ou ſans qu'il ſe produiſe aucun Feu de ce qui ne l'étoit pas auparavant. C'eſt là, ſi je ne me trompe, une des plus importantes découvertes qu'un Chymiſte puiſſe faire ſur le Feu.

On demandera peut-être, pourquoi donc une Chandèle allumée, qui pouſſe auſſi ſes raïons de Lumière ſuivant des lignes droites, n'échaufe pas en même tems l'endroit qu'elle éclaire? La raiſon en eſt facile à trouver: c'eſt que ce petit cone lumineux ne pouſſe pas ſes raïons parallèles les uns aux autres, mais les diſperſe en une eſpèce de ſphère; par conſéquent, il ne détermine pas vers un endroit particulier le Feu qui eſt dans la chambre, il le meut également de tout coté. Mais ſi l'on en approche de ſi près, que les raïons puiſſent presque paſſer pour parallèles, on ſentira d'abord de la Chaleur.

Je crois que par là la difficulté eſt entièrement levée, principalement ſi l'on reflèchit ſur ce que j'ai dit ci-devant de la diférence qu'il y a entre la Lumière & la Chaleur.

Digitized by Google

COROLLAIRE I.

Dès que ce Parallèliſme ceſſe la Chaleur ceſſe auſſi.

Si donc on intercepte les raïons ſolaires, qui pouſſent le Feu ſuivant des lignes parallèles, auſſitôt ce parallèliſme ceſſe, & au même inſtant les parties ignées s'étendent également de tout coté: ce qui fait voir clairement que toute leur force précédente étoit due à ce ſeul parallèliſme. Car dans un jour ſerein, & en plein midi, réuniſſez par le moïen d'un Miroir ardent les raïons ſolaires en un Foïer, capable de fondre même le Fer; mettez entre ce Foïer & le Soleil un Corps opaque, aſſez grand pour obſcurcir dans un moment toute l'aire du Miroir; dans le même inſtant le Feu de ce Foïer s'éteindra entièrement, quoique l'Air, qui eſt entre ce Corps & le Miroir, reſte également chaud, c'eſt à dire, rempli d'autant de Feu qu'auparavant, & quoique le Soleil continue à luire toujours de la même manière; mais cette direction parallèle a été interrompue, c'eſt là tout ce qui eſt arrivé. Et l'on ne doit pas croire qu'il y ait eu plus de Feu entre le Miroir & le Foïer pendant que le Soleil frapoit directement le Miroir: car on n'y découvroit pas une plus grande Chaleur, excepté celle qui étoit produite par la reflexion. Il y a donc une très grande diférence entre cette Chaleur que le Feu donne par l'attrition des Corps, & celle qui nait dans l'Air par le parallèliſme des raïons Solaires: la première dure long-tems, & celle ci périt auſſi-tôt. Si cependant un Corps a été échauffé par le Soleil, il retient le dégré de Chaleur qu'il a acquis, plus ou moins long-tems à proportion de ſa ſolidité.

Comment il faut batir les ſerres où l'on conſerve les Plantes.

Les Jardiniers qui ont bati des ſerres pour conſerver des Plantes en hiver, ont ſouvent éprouvé à leur dommage tout ce qui vient d'être remarqué. Si le Soleil, qui luit en hiver depuis dix juſqu'à deux heures, entre dans ces ſerres par des fenètres diſpoſées de façon que les raïons ne puiſſent pas parvenir juſqu'au plat-fond; mais que tendant en bas, ils laiſſent entre l'eſpace qu'ils éclairent & le plat-fond un endroit où le Soleil ne donne point; alors dans cet endroit, toutes choſes d'ailleurs égales, il y a toujours un plus grand Froid, & il s'y raſſemble une humidité froide, qui venant à tomber ſur les Plantes, fait périr preſque toutes les plus tendres. Il faut donc que ces ſerres, oppoſées directement au midi, ſoient conſtruites de façon qu'elles aient des Vitrages bien tranſparens, & qui s'étendent s'il eſt poſſible jusqu'au pavé, en faiſant avec la perpendiculaire un angle de 14 dégrés 30′. Enſuite le plat-fond doit être bati de ſorte que dans les païs où l'élévation du Pole eſt de 52 dégrés, il faſſe avec la ligne horizontale tirée du haut des fenêtres, vers la parois oppoſée, un angle de 20 dégrés 30′. On peut découvrir aiſément la raiſon d'une telle conſtruction par le moïen de l'Aſtronomie & de la Gnomonique, je l'omets ici pour ne pas m'étendre trop.

COROLLAIRE 2.

Quantité de ce Feu, comparé avec celui qui eſt produit par le Frottement.

La plus grande Chaleur que le Soleil produiſe dans notre Air, & dans les Corps qui en ſont échaufés, par le moïen de ce parallèliſme, eſt beaucoup moindre que celle que les actions vitales produiſent dans un Homme qui eſt en ſanté. Car celle-ci fait monter ordinairement le Thermomètre jusqu'à 92 dégrés, au lieu que l'autre parvient très rarement jusqu'au 84e dégré, & quand elle y eſt parvenue elle n'y reſte pas long-tems, mais elle baiſſe auſſi-tôt. Remarquez que je parle ici uniquement de cette Chaleur qui eſt produite par les ſeuls raïons qui partent en droite ligne du Soleil, dans un lieu ouvert, & ſans qu'ils ſoient ni reflèchis ni raſſemblés. Car les nuées par la reflèxion, & les globules d'eau qui naiſſent dans l'Air, peuvent par la refraction augmenter beaucoup la force de ce Feu. Cependant on n'a jamais remarqué que ni ce parallèliſme, ni ces reflexions & refractions naturelles, aient produit un Feu aſſez grand pour enflamer l'Alcohol, les Huiles, le Soufre, ou la Poudre à Canon; à moins qu'elles n'aient été accompagnées de la Foudre,

dre, dont nous parlerons dans la ſuite. Or ce que je dis ici eſt vrai de la Chaleur qu'on éprouve ſous l'Equateur, & dans toute la Zone torride. Il paroit donc par là que la plus grande force du Soleil, n'eſt pas capable d'échaufer aucun Corps connu au point que de l'enflamer & de le conſumer, & d'exciter ainſi des incendies qui n'aient aucune autre cauſe; la Foudre ſeule peut produire cet éfet. Il eſt clair, par conſéquent, que dans les païs les plus chauds, le Soleil le plus ardent ne peut pas exciter autant de Feu, qu'en produit en peu de tems un Frottement moderé, dans un lieu & dans des Corps très froids: car ſi l'on frotte un morceau de Fer contre un autre, ces deux morceaux s'échauferont aſſez promtement juſqu'à allumer le Soufre ou la Poudre à Canon qu'on jettera deſſus; & cependant ils ne luiront pas encore. Cela nous aprend qu'il n'eſt pas étonnant de voir des Corps lumineux qui n'échaufent pas beaucoup, & que ce n'eſt pas toujours raiſonner conſéquemment que de dire, un tel Corps jette une grande Lumière, donc il eſt fort chaud. Car lorſqu'en hiver le Soleil eſt parvenu au méridien, & que le tems eſt ſerein, il frappe ſi vivement les yeux qu'il les éblouit pendant aſſez long-tems; & cependant il n'eſt pas aſſez chaud, même en plein midi, pour fondre la glace fine qui eſt ſuſpendue alors dans l'Air, & ſur laquelle il donne à plomb: c'eſt ce que j'ai obſervé moi même pendant cet hiver. L'image du Soleil réflechie par un morceau d'Or, d'Argent, de Cuivre, de Fer, d'Etain ou de Verre, bien poli, eſt inſupportable à nos yeux à cauſe de ſon grand éclat, & pourtant elle ne nous communique aucune Chaleur, ni n'affecte aucunement le Thermomètre. D'où je conclus derechef qu'il y a une très grande diférence entre la nature de la Lumière & de la Chaleur, & entre la Lumière & le Feu.

COROLLAIRE 3.

Il détruit rarement des Corps,

L'Etre ſuprême a donc pourvu fort ſagement à ce que les Corps des Animaux & des Végetaux, même les plus tendres, ne fuſſent pas détruits par la force directe du Soleil. Je dis la force directe, pour qu'on ne croïe pas que je parle auſſi de celle qui eſt produite par la reflèxion & la collection des raïons; cette dernière eſt quelques fois ſi violente, qu'elle devient inſuportable aux Hommes. On en voit un exemple dans l'Ile d'Ormus, où il y a des hautes montagnes d'un Sel très blanc, qui dans une certaine poſition à l'égard du Soleil, en reflèchiſſent les raïons, & les raſſemblent, de ſorte que cet endroit eſt inhabitable dans ce tems-là. Cependant ce même dégré de Chaleur ne dure pas long-tems; ordinairement il eſt bien-tôt temperé par le Froid qui ne tarde pas à ſurvenir.

COROLLAIRE 4.

Il n'eſt pas le même en diférens endroits.

Si donc le Soleil frapoit l'Atmoſphère de la Terre, dans un tems où tous les petits Corps qui y voltigent, ſeroient diſpoſés de façon qu'ils donnaſſent également par tout un libre paſſage aux raïons, alors il pouſſeroit ſuivant des lignes parallèles tout le Feu qui ſe trouveroit dans l'Atmoſphère, ſi l'on en excepte cette portion qui ſeroit obſcurcie par l'ombre conique de la Terre. Mais il n'eſt pas croiable, pour pluſieurs raiſons diférentes, que cela puiſſe jamais arriver; par conſéquent il eſt très vraiſemblable qu'il s'y fait continuellement pluſieurs reflexions, refractions, collections & diſperſions ſingulières de raïons; & que par là la force & l'action du Soleil ſur l'Atmoſphère, & conſéquemment ſur la Terre même, eſt extrèmement variée par tout. Quant à ces lieux qui ſont au delà de l'Atmoſphère de notre Terre, le Feu qui s'y trouve, dirigé par le Soleil toujours de la même manière, paroit ne devoir pas diférer de l'eſpace même, ſi au moins il s'agit de régions qui ne ſont pas trop éloignées.

Digitized by Google

COROLLAIRE 5.

Par pluſieurs raiſons.

Cela nous porte à croire qu'il n'eſt preſque pas poſſible d'obſerver préciſément le même dégré de Feu en divers endroits. Car ſoit que l'on conſidére les diférens aſpects du Soleil à l'égard de la Terre; ſoit que l'on reflèchiſſe ſur la diverſité qui ſe trouve dans la nature & le mouvement des Corps qui nagent dans l'Atmoſphère, ou ſur les diférences de la nature de cette même Atmoſphère à diverſes hauteurs, ou ſur d'autres circonſtances, on trouvera toujours, qu'il n'y a rien à quoi il ait été obvié avec plus de précaution, qu'à ceci; c'eſt que l'éfet du Feu ne fut pas le même en diférens endroits. Les Expériences ſuivantes nous feront connoitre toute l'éficace de ces cauſes.

EXPÉRIENCE XIII.

Surtout à cauſe des diférentes couleurs des Corps.

Si ce Feu, déterminé par le Soleil, tombe ſur les Corps les plus noirs qu'on connoiſſe, ſa Chaleur y eſt retenue pendant un tems conſidérable. Par conſéquent le même dégré de Feu échaufe ces Corps beaucoup plus promtement, & même plus fortement que les autres; ils ſont auſſi beaucoup plus vite ſecs, lorsqu'ils ont été mouillés; & ils s'enflament encore plus aiſément. Qu'on ſuſpende en plein Air, & dans un endroit expoſé au Soleil, diverſes pièces de drap de la même eſpèce, l'une teinte en un beau noir, & une autre parfaitement blanche, une troiſième de couleur d'écarlate, & ainſi pluſieurs autres de diférentes couleurs; on remarquera toujours que le drap noir ſera celui qui s'échaufera davantage & le plus promtement, & qu'au contraire celui qui reflèchira le plus vivement la Lumière, ſera le plus tardif à s'échauffer: le drap blanc s'échauffera donc le plus lentement, après lui le drap rouge; & les autres s'échauferont plus vite, à proportion qu'ils auront une couleur moins éclatante, comme cela ſe voit ſenſiblement dans un drap d'un verd foible. Et c'eſt ce que les Peuples qui habitent un Climat chaud éprouvent très ſouvent: car s'ils portent des habits blancs, pendant que le Soleil eſt dans toute ſa force, ils ſe preſervent admirablement bien contre la Chaleur; & ſi au contraire ils en portent des noirs, la Chaleur ſuffoquée dans ces habits les incommode davantage. Les Manufacturiers en drap de laine ont encore fait à cet égard une remarque qu'il ne faut pas omettre, c'eſt que ſi l'on ſuſpend en même tems, & dans la même expoſition à l'égard du Soleil, pluſieurs draps de diférentes couleurs, le drap noir s'échaufera, fumera, & ſe ſéchera d'abord; le blanc au contraire retiendra ſon eau fort long-tems, & les autres ſe ſécheront plus lentement à proportion qu'ils ſeront d'une couleur plus vive. Par conſéquent encore, les habits blancs conſervent leur humidité plus long-tems, & par là même ſont moins chauds.

Il y a déja du tems qu'on a remarqué de plus, que le même dégré de Feu allume, enflame, & réduit en cendres plus aiſément les Corps noirs, que ceux d'une autre couleur. La ſciure d'un bois bien blanc, par exemple, conſerve avec peine une étincelle de Feu qui tombe deſſus; mais changez par le Feu ce même bois en charbon noir, & le réduiſez en poudre, vous verrez qu'une petite étincelle y reſtera, & qu'elle allumera promtement toute cette pouſſière. Un linge bien net, & bien blanc, ne nourrit pas long-tems une étincelle; mais que cette étincelle tombe ſur ce même linge brulé & éteint, de façon qu'il ſoit réduit en une eſpèce de charbon fin & très noir, auſſi-tôt elle ſe répandra dans toute ſa ſubſtance. Si la Poudre à Canon n'étoit pas noire, elle ne s'enflameroit pas ſi aiſément, comme cela ſe voit manifeſtement dans la Poudre faite de Nitre bien blanc broié avec du Soufre. Les Jardiniers ont éprouvé depuis long-tems à leur dommage, que la Terre la plus blanche n'eſt échauffée par le Soleil que dans ſa ſuperficie, & qu'au contraire la noire eſt ſi fort pénétrée par la Chaleur, qu'elle brule les racines des Plantes. Il y a long-tems auſſi que les Chymiſtes ſavent que les Corps noirs mis en digeſtion, ou déja réduits artificiellement à cet état, s'échaufent plus aiſément par le même dégré de Feu; ils ont dit que la tête de Corbeau, le cou de Cygne, & la queue de Paon demandent diférens dégrés de Chaleur. Enfin les Philoſophes ont confirmé la choſe par des Expériences qui ne laiſſent plus aucun doute. Si l'on expoſe un papier blanc au Foïer d'un Verre ardent, il y reſtera long-tems avant que de s'échauffer, & plus long-tems encore avant que de bruler; dès qu'il commence à s'allumer ſa blancheur ſe paſſe, il devient roux, puis noir, & alors il s'enflame dans un moment. Mais ſi l'on place dans ce même Foïer un papier noir, il s'enflame d'abord. Voïez ſur cela les curieuſes obſervations qui ſe trouvent dans les Mémoires de l'Académie del Cimento. Sagg. Eſperienz 266. 267. Ce que je viens de remarquer nous aide à expliquer pluſieurs faits concernant les Météores: car chacun ſait que les éfets du Tonnerre ou de la Foudre ſont les plus éfraians lorſque le Ciel eſt couvert d'une obſcurité de couleur de poix & de nuages noirs; un tel tems eſt ordinairement accompagné de violents tourbillons, occaſionnés par la raréfaction que cauſe dans l'Air la prodigieuſe Chaleur qui y nait ſubitement & qui y eſt retenue.

EXPE'RIENCE XIV.

Les Corps noirs reflêchiſſent à peine la Lumière qui tombe ſur eux.

Les Corps noirs ne reflêchiſſent point la Lumière du Feu, ou la Lumière qui donne de la Chaleur, quoi qu'ils la reçoivent directement du Soleil lorſqu'il donne ſur eux avec le plus de force. Je m'en ſuis convaincu en obſcurciſſant un Miroir ardent avec une légère couche de la fumée d'une chandèle; ainſi noirci je l'oppoſai au Soleil, ſans qu'on put voir aucune Lumière, ni ſentir aucune Chaleur à ſon Foïer, je ne pus même par aucune Expérience y découvrir le moindre ſigne de Feu. Mais dès que j'eus eſſuié cette fumée, & que j'eus rendu à ce Miroir ſon premier éclat, auſſi-tôt dans la même expoſition au Soleil, il recouvra le pouvoir de luire & de bruler. Voilà la raiſon pour laquelle ceux qui ont une inflamation dans les yeux ne ſont point incommodés par le noir, & qu'au contraire il n'y a point de couleur qui les ſoulage davantage que la noirceur ou l'obſcurité,

Digitized by Google

rité, qui eſt une privation entière de toute couleur. Les Verres même de Tſchirnhaus noircis légèrement à la fumée d'une chandèle, & oppoſés en cet état au plus ardent Soleil, ne produiſent abſolument aucune Chaleur ni aucune Lumière dans leur Foïer.

Ces obſervations nous font voir clairement, que ſouvent très peu de choſe ſuffit dans l'Air pour ſuffoquer entièrement les plus grand éfets du Feu qui dépendent de l'action du Soleil, & pour que la même cauſe produiſe tout d'un coup une Chaleur bien diférente en divers lieux. Et ce qu'il y a ici de plus ſurprenant, c'eſt qu'il ne faut pour cela qu'une couche de noir ſi fine, qu'elle ſemble n'être qu'une ſeule ſuperficie noire ſans aucune épaiſſeur.

Les Corps blancs la reflèchiſſent très vivement.

D'un autre coté, les Corps qui ſont très blancs, reflèchiſſent la Lumière à peu près avec la même force qu'ils la reçoivent. Aiez un Miroir plan, fait de quelque Metal blanc, d'Argent, par exemple, bien purifié; il reflèchit l'image du Soleil preſqu'auſſi vivement qu'il l'a reçue, il éblouit & incommode la vue, ſurtout ſi l'on a quelque inflamation dans les yeux. Voiez un Verre bien tranſparent, plat, & oppoſé au Soleil; il donne, ce ſemble, un libre paſſage aux raïons, preſque ſans les changer; regardez le en vous plaçant directement entre lui & le Soleil, vous n'y apercevrez rien. Mais incruſtez le par derrière d'une couche de Mercure & d'Etain, qui mèlés en certaine proportion produiſent un mélange d'un très beau blanc, auſſi-tôt l'image du Soleil reflechie par ce Miroir eſt ſi vive que vous ne ſauriez en ſuporter l'éclat.

Auſſi bien que les jaunes.

Chacun ſait que la Couleur d'Or reflèchit auſſi la Lumière très vivement. Mais on n'en a jamais eu une preuve plus évidente qu'en Saxe, où l'on a vu un Miroir concave fait de bois, très artiſtement travaillé, bien poli, & couvert de feuilles d'Or appliquées avec ſoin ſur ſa ſurface. Ce Miroir bruloit avec une force incroiable. Et il ne faut pas croire que cet éfet doive être attribué à la matière métallique; on a vu un autre Miroir plus ſurprenant, & qui bruloit auſſi très fort, quoi qu'il ne fut fait

que

Digitized by Google

que de brins de paille jaune, joints artiſtement les uns aux autres.

On peut de même examiner les autres Couleurs.

La Couleur rouge, & les autres Couleurs primitives, que l'incomparable NEWTON a ſi bien ſu diſtinguer, peuvent être examinées de la même manière, tant par rapport à la Lumière qu'elles raſſemblent en un Foïer, que par rapport à la force du Feu qu'elles y concentrent. Si l'on expoſe au Soleil des Miroirs de même matière, de même grandeur, de même forme, & polis de la même manière, mais de diverſes couleurs, la diférence de la force du Feu dans leur Foïer, aprendra ce qu'on doit penſer ſur l'éfet des Couleurs, par raport à la propriété de produire du Feu; elle nous fera connoitre auſſi les Couleurs qui échaufent, qui refroidiſſent, qui communiquent un dégré de Chaleur moderée, qui reflèchiſſent, qui retiennent, qui diſſipent le Feu qui vient à les fraper. Mais comme je dois pouſſer plus loin l'examen du Feu, c'eſt aſſez d'avoir indiqué ici la choſe. Voions donc les Corollaires qui en découlent.

COROLLAIRE 1.

Miroirs ardents.

Ce qui vient d'être remarqué nous aprend au juſte ce qu'il faut penſer des Miroirs ardents, entant que leur éficace dépend de la Couleur de leur ſuperficie polie; puiſque, toutes choſes d'ailleurs égales, un petit nombre d'Expériences faites avec ſoin, peut nous mettre en état de déterminer juſqu'à quel point la force de leur Foïer dépend de leur Couleur.

COROLLAIRE 2.

Couleurs qui échaufent, ou qui refroidiſſent.

Nous pouvons auſſi déduire des mêmes principes quel éfet les diférentes Couleurs produiſent ſur les Corps, quant à la propriété qu'ils ont d'échaufer ou de refroidir. Pour ce qui eſt de la Terre ſur laquelle nous marchons, & que nous voions, il eſt certain que celle qui eſt noire brule les pieds, ſans incommoder la vue; au lieu que la Terre blanche, échaufe

à

à peine les pieds, éblouit, enflame, & brule les yeux par ſa blancheur éclatante. On en peut dire autant des peintures & des tapiſſeries. Cette connoiſſance nous fera ſurtout trouver des moïens très commodes pour garantir notre Corps de la Chaleur, & nos yeux de l'éclat de la Lumière. Les Maiſons, par exemple, blanches en déhors, ſont très froides en dedans, & au contraire celles qui ſont noires au déhors, ſont très chaudes dans leur intérieur, ſi la matière & l'epaiſſeur de leurs murailles ſont les mêmes. Un chapeau dont la ſuperficie extérieure & expoſée à l'Air eſt blanche, pendant que la ſurface intérieure de ſes ailes eſt noire, garantit beaucoup la tête contre la Chaleur, lorsque le Soleil eſt dans toute ſa force.

COROLLAIRE 3.

Cauſes de la Chaleur dans la Terre & dans l'Air.

Les mêmes cauſes produiſent une Chaleur inſupportable dans la Terre noire, lorsqu'elle eſt expoſée au Soleil; & ſi elle eſt d'une autre Couleur, c'eſt l'Air qui s'échauſe à un point, qu'on ne ſauroit le ſoutenir. Cela eſt ſurtout ſenſible dans l'Ile d'Ormus, où les raïons du Soleil, reflèchis par des montagnes fort blanches, qui s'étendent de l'Eſt à l'Oueſt, échauſent ſi fort l'Air, que les Hommes y meurent, s'ils ne dorment pas aiant le Corps plongé dans l'Eau, à l'exception de la tête qu'ils élèvent par des ſoutiens. La même choſe a auſſi lieu à Gamron, où il y a une Montagne de ſable blanc, qui reflèchit & raſſemble les raïons de telle manière, qu'il n'y a peut-être aucun autre lieu au Monde où la Chaleur de l'Atmoſphère ſoit ſi grande; & cependant ces deux endroits ſont ſitués du coté du Nord en deça du Tropique. Voiez entr'autres les Voiages de *Nieuhof*. pag. 80--91.

COROLLAIRE 4.

Origine des Météores.

L'Eau, & les autres liqueurs, ſont élevées en l'Air par la force du Feu terreſtre ou aërien. Cette même force fait que leurs particules s'écartent plus les unes des autres, à proportion qu'elles ſont moins comprimées par le poids de l'Atmoſphère. Plus donc elles montent haut, plus elles s'écartent entr'elles, tant parce que l'eſpace qu'elles occupent eſt augmenté, que parce que leur attraction réciproque eſt diminuée. Par là même elles ſont moins expoſées au Frottement, & raſſemblent moins de Feu autour d'elles, ſont plus froides, & voltigent ſous la forme de Corpuſcules extrèmement minces, dans de vaſtes eſpaces, où elles trouvent toujours moins de réſiſtance à proportion qu'elles s'élèvent davantage. Auſſi long-tems qu'elles ſont ainſi agitées, les parties de l'Eau ſont peut-être réſoutes en leurs plus petits Elémens qui ſont très durs & immuables, & qui quoique très roides, conſiderés ſéparément, compoſent dès qu'ils ſont réunis une Eau auſſi fluide qu'auparavant. Or ſitôt que certaines cauſes font que pluſieurs parties de vapeurs aqueuſes commencent à ſe réunir de nouveau, dans cette région ſupérieure & froide de l'Air, il eſt vraiſemblable qu'alors l'Air ſe remplit de glaçons fort petits. Ces glaçons commençant à deſcendre vers la Terre, ſe trouvent dans des eſpaces moindres, & par conſéquent ſont plus étroitement joints les uns aux autres; dans cet état reflechiſſant les raïons du Soleil qui tombent ſur eux, ils forment dans l'Air des nuées qui nous paroiſſent très blanches. Et plus la blancheur de ces nuées eſt éclatante, plus ſurement auſſi, pour l'ordinaire, elles nous préſagent de la nège, de la grèle, des pluies & des vents froids. Or plus le coté d'une telle nuée, tourné vers le Soleil, paroit blanc, plus auſſi l'autre coté doit devenir froid à proportion, parce que pendant ce tems-là il eſt privé de la Chaleur du Soleil. Delà il ſuit évidemment que ces nuées peuvent augmenter en très peu de tems la Chaleur de l'Air; ſurtout s'il y en a pluſieurs qui ſe trouvent ſituées à l'égard du Soleil de façon qu'elles en reflèchiſſent les raïons en un petit eſpace, & forment par là dans l'Air une eſpèce de Foïer. Mais ſi pendant que le Soleil luit, nous voïons dans le Ciel des nuages très noirs, c'eſt or-

ordinairement un ſigne qui nous annonce des Eclairs & des Tonnerres.

COROLLAIRE 5.

Quand on a compris ce qui vient d'être dit, on n'eſt plus ſurpris de ces viciſſitudes de Chaleur & de Froid, qui arrivent quelques fois ſubitement dans certains endroits de notre Atmoſphère. Car ſi nous conſiderons qu'au moment même que le Soleil frape directement notre Air, il détermine ſuivant des lignes parallèles le Feu qui y eſt, & qui auparavant ſe répandoit également de tout coté, nous verrons dabord que cela doit augmenter beaucoup la Chaleur. Faiſons encore reflexion que la Terre, ſur laquelle nous marchons, eſt auſſi expoſée ſubitement à ces raïons parallèles, ce qui ne peut que l'échaufer en peu de tems. Enfin tous les Corps qui ſont dans l'Air ou deſſus la Terre, ſont également affectés par ces raïons du Soleil qui tombent ſur eux, & par conſéquent ils doivent toujours acquérir une nouvelle Chaleur. Ainſi ces Cauſes peuvent augmenter conſidérablement la Chaleur dans un endroit particulier, quoi qu'il n'y ſurvienne pas une ſeule particule de Feu, outre celles qui y étoient auparavant. Voilà donc que nous avons découvert dans la Nature une autre manière de rendre ſenſible le Feu caché; c'eſt l'Action du Soleil qui détermine les particules de ce Feu ſuivant une direction parallèle.

EXPE'RIENCE XV.

Réunion du Feu parallèle en un Foïer.

Si à préſent nous concevons que des Corps parfaitement blancs, très polis, très petits, ſe joignent enſemble de façon que le Feu, rendu parallèle par l'action du Soleil & dirigé du coté de leur ſurface, en ſoit reflèchi & réuni en un ſeul point: alors nous aurons raſſemblé en cet endroit tout ce Feu qui auroit conſervé ſon parallèliſme, ſi ces petits Corps ſur leſquels il eſt tombé s'étoient trouvés diſpoſés parallèlement entr'eux, ou ſitués dans le même plan.

Par conſéquent donc, la force qui réſulte de la quantité du Feu raſſemblé dans ce lieu de réunion, & que nous appellerons Foïer dans la ſuite; cette force, dis-je, ſera d'autant plus grande, que l'eſpace, dans lequel les raïons ſeront raſſemblés, ſera plus petit rélativement à toute l'étendue des ſurfaces des Corps reflèchiſſans. Ce qui eſt d'autant plus remarquable que la force de ce Feu eſt déja conſiderablement augmentée par ſon parallèlisme, comme nous l'avons vu ci-devant.

Elle ſe feroit parfaitement par un Miroir, dont la cavité auroit la figure d'une Parabole.

Si donc il étoit poſſible de conſtruire un Miroir concave, dont la cavité fut formée par la revolution de la plus parfaite Parabole du premier genre d'Apollonius, autour de ſon axe, & qui par conſéquent eut exactement la figure d'un Conoïde parabolique; ſi de plus la matière de ce Miroir étoit la plus denſe qui ſe put trouver, d'Or par exemple, & d'un blanc éclatant, tel que celui du Vif-Argent; ſi elle étoit auſſi élaſtique que de l'Acier bien pur; & enfin ſi l'ouverture de la baſe de ce Miroir étoit très grande; alors toute la force du Feu, qui tomberoit ſur le Miroir ſuivant une direction parallèle par le cercle qui feroit la baſe du Conoïde parabolique, & qui ſeroit expoſé au Soleil dans une ſituation parallèle; toute la force de ce Feu, dis-je, ſeroit réunie dans un point de l'axe, au dedans de la Parabole, éloigné du Sommet d'une quantité égale à la quatrième partie du Paramètre de l'axe. Par conſéquent en augmentant la capacité du Miroir, on augmenteroit auſſi toujours plus cette force. Mais toute l'induſtrie humaine n'a pas encore pu parvenir à découvrir une telle matière, ni à donner exactement cette figure à un Corps concave; ainſi nous comprenons bien qu'elle ſeroit la meilleure manière de conſtruire un excellent Miroir, mais juſqu'à préſent il n'a pas été poſſible de la réduire en pratique.

Mais la conſtruction d'un tel Miroir a été juſqu'à préſent impoſſible.

Ce qu'on a cru pouvoir faire pour en approcher de plus près, a été de choiſir une matière bien ſolide, fort blanche, très dure & très élaſtique, & d'eſſaier de la polir de façon qu'il ne reſtat aucune inégalité dans ſa cavité, & en même tems de lui donner une figure ſphérique. On eſperoit d'en pouvoir venir à bout par le frottement qu'on exciteroit à l'aide du tour ; mais l'Expérience a apris que ce n'étoit pas là un moïen fort aiſé à réduire en pratique, à cauſe de la difficulté qu'il y a à donner le poli. Cependant on a excité avec les Miroirs ainſi travaillés un Feu ſi violent, qu'il ſurpaſſe tout ce qu'on en peut croire.

Force incroiable du Feu excité par le Miroir de Villette.

Je me contenterai de parler ici d'un ſeul de ces Miroirs, que je choiſis entre pluſieurs autres, parce que c'eſt le meilleur qui ait été connu jusqu'à préſent. C'eſt celui qui a été fait avec beaucoup de dépenſe & de travail, par d'excellents ouvriers de Lion, Meſſieurs Villettes, le Père & les deux Fils. Il eſt fait d'un mélange de matière métallique, qui n'a été découvert qu'après pluſieurs eſſais. Sa forme eſt celle d'un ſegment de ſphère concave ; la corde du ſegment de cercle par la revolution duquel il a été formé, ou le diamètre du cercle, qui termine ſon ouverture, eſt de 43. pouces, par conſéquent l'Aire du plan par lequel entrent les raïons eſt de $1452\frac{11}{14}$ pouces de France. Ses deux cotés, le concave & le convexe, ſont ſphériques, & polis l'un & l'autre, autant qu'il a été poſſible. La Maſſe entière du Miroir pèſe 400. livres, poids de France. Enfin les raïons ſolaires qui tombent, par l'ouverture dont je viens de parler, ſur ce Miroir lorsqu'il eſt directement oppoſé au Soleil, ſe raſſemblent en l'Air en un cercle d'un demi pouce de diamètre, & éloigné de 3. pieds $\frac{1}{2}$ du fond du Miroir. Si donc tous les raïons qui partent parallèles du Soleil, & qui tombent ſur la ſuperficie concave du Miroir, étoient reflèchis en ce Foïer, le cercle qui forme l'ouverture par lequel ils entrent, ſeroit à ce petit eſpace dans lequel ils ſont réunis, comme 7396. à 1. Par conſéquent, il y auroit dans ce Foïer ſept mille trois cents nonante ſix fois plus de Feu, que dans un autre eſpace égal d'Air échaufé en même tems par le Soleil. C'eſt là aſſurément une prodigieuſe diférence.

Il eſt difficile de la déterminer à priori.

Il faut cependant remarquer que nous avons ſupoſé que tous les raïons qui tombent ſur le Miroir étoient reflèchis, ce que l'Expérience nous démontre être faux; car le Miroir n'eſt ni exactement ſphérique, ni parfaitement poli; en l'examinant avec le Microſcope on y remarque pluſieurs inégalités, & même en le regardant obliquement de quelque coté que ce ſoit, on peut voir ſa ſurface concave. Mais quoi qu'il en ſoit, ſi on pouvoit une fois parvenir à découvrir quelle eſt la raiſon des raïons reflèchis aux raïons incidens, on calculeroit bientôt la proportion qui a lieu dans ce cas; cependant nous ſommes aſſurés de ceci, c'eſt que le Feu qui eſt produit ici eſt des plus violens. Un grand nombre d'Expériences, ſouvent réiterées, nous ont apris que tous les Corps combuſtibles s'allument avec une très grande force, dès le moment qu'ils ſont placés dans ce Foïer: ceux-là même qui, à cauſe de la quantité d'eau dont ils ſont pénétrés, ne brulent pas facilement, à moins qu'ils n'aient été ſéchés par le Feu, s'enflament ici dans un inſtant. Cela ſe voit manifeſtement lorſqu'on agite de coté & d'autre une groſſe branche de Bois verd, car malgré ſon humidité & ſon mouvement elle ne laiſſe pas de s'enflamer dans chaque partie qui paſſe par ce Foïer. En moins d'une minute les ſix Métaux s'y fondent, auſſi bien que tous les demi-Métaux qu'on y a expoſés jusqu'à préſent; toute matière pierreuſe s'y fond & s'y vitrifie dans un moment. On a encore une plus forte preuve de la violence avec laquelle ce Foïer agit, en ce qu'il fond dans un clin d'oeil les Os, dont les cendres, avec lesquelles ſe font les Coupelles, réſiſtent ſi puiſſamment au Feu & au Plomb; & en ce qu'il convertit en Verre les Briques, l'Argile, le Sable, les Creuſets, le Marbre, le Jaſpe & le Porphyre. Enfin, ces mêmes Pierres que les Maſſons emploïent avec ſuccès à la conſtruction des fourneaux, qui ſont deſtinés à fondre le Fer & à le ſéparer de ſa Mine; ces Pierres, dis-je, ſe fondent & ſe vitrifient ici dans un moment; éfet que les plus expérimentés dans ces ſortes de choſes, & ceux qui connoiſſent le mieux la force du Feu renfermé, n'auroient jamais pu s'imaginer; car ces mêmes Pierres peuvent ſoufrir pendant pluſieurs années ſans aucune altération le Feu prodigieux qu'on fait continuellement dans ces fourneaux. Par conſé-

Mais par ſes éfets il paroit qu'elle eſt très grande.

ſéquent la force du Feu de ce Foïer fait dans un inſtant, ce qu'un autre Feu, d'ailleurs reconnu pour très grand, n'auroit pu opérer pendant l'eſpace de pluſieurs années. Et cependant ce Feu réſide dans l'Air & peut-être même dans le vuide; car ſommes-nous ſurs que cette forte Chaleur n'ait pas écarté tout l'Air ? Il y ſubſiſte ſans aucun aliment, auſſi long-tems que les raïons du Soleil tombent ſur le Miroir.

Surtout avec certaines circonſtances remarquables.

Il faut remarquer que plus la matière dont ce Miroir eſt compoſé eſt froide, plus la force du Feu dans ſon Foïer eſt violente. Par conſéquent plus ſa ſubſtance métallique eſt denſe, plus ſon éfet eſt grand. La Froideur du Miroir augmente conſiderablement ſon élaſticité, & par la même ſon éficace; mais dès qu'il commence à s'échaufer, ſon action devient de plus en plus foible, à meſure que ſa Chaleur augmente. Voilà pourquoi il produit de beaucoup plus grands éfets en Hiver, dans un tems ſerein & froid, que dans un beau jour d'Eté. Nous ſavons par ce qui a été dit ci-devant que la cohéſion des Elémens de quelque Corps que ce ſoit, eſt continuellement affoiblie par le Feu, & cela proportionnellement à ſon dégré de Chaleur; il rend plus grands les pores qui ſont entre ces Elémens, il diminue par conſéquent le pouvoir qu'ils ont de ſe contracter, & par là-même leur élaſticité qui en eſt une ſuite. Cela fournit matière à bien des recherches plus pouſſées; mais il m'eſt impoſſible pour le préſent de tout expliquer. Je dois pourtant encore avertir à cette occaſion que ce Miroir aiant été oppoſé directement à la Lune lorsqu'elle étoit dans ſon plein, & cela dans une belle nuit d'Hiver, on n'a pas remarqué qu'un Thermomètre très ſenſible, placé au centre de ſon Foïer, ait donné le moindre ſigne de Chaleur, ou de Froid; il y eſt reſté parfaitement immobile, quoique cependant la Lumière fut ſi vive, qu'il étoit impoſſible d'en ſoutenir l'éclat. Cela eſt d'autant plus ſurprenant que la Lune reçoit directement du Soleil les raïons qu'elle reflechit jusqu'à nous, & que des Expériences réiterées nous ont

Il ne produit aucune Chaleur quand il eſt oppoſé à la Lune.

Quoi qu'il en produiſe une très grande lors qu'il reflé-

a-

chit la Lumière qui lui eſt envoïée par un Miroir plan.

apris que l'image du Soleil étant reçue ſur un Miroir de verre plan, & reflèchie de là directement ſur le Miroir de Villette, produit dans ſon Foïer un Feu très ardent, & preſque auſſi violent que ſi les raïons du Soleil étoient tombés directement ſur ce dernier Miroir. L'on voit donc encore ici la diférence qu'il y a entre la Lumière & la Chaleur; diférence dont j'ai déja parlé ci-devant. Voilà les principaux efets phyſiques de ce Miroir, quant au but que j'ai à préſent en vue; j'ai tiré exactement ce que j'en ai dit de la rélation qu'en a donné l'Auteur lui même d'après ſes propres obſervations: bientôt j'en ferai uſage dans mes recherches ſur la nature du Feu.

Défaut de ce Miroir.

Il y a ce ſeul inconvénient dans cet excellent Miroir, c'eſt que, pour qu'il reçoive le plus de raïons qu'il eſt poſſible, il faut qu'il ſoit oppoſé au Soleil lorſque cet Aſtre aproche du Méridien, de façon que ſon axe & celui du diſque ſolaire faſſent une même ligne droite, & il eſt néceſſaire que les Corps qu'on veut éprouver dans ſon Foïer ſoient placés dans cette même ligne; par conſéquent on ne peut pas les empècher de tomber auſſi-tôt qu'ils ſont fondus: cela fait qu'ils échapent à l'action du Feu, & qu'on ne peut pas pouſſer leur examen au delà de la fuſion, ce qui ſeroit cependant très néceſſaire, comme il eſt aiſé de le comprendre. Mais cet inconvénient eſt compenſé en quelque façon en ce que la ſurface extérieure & polie du Métal produit ici toute la reflexion; ce qui eſt cauſe que les raïons ſont peu diſſipés ou changés; au lieu que les Miroirs de verre, qui reflèchiſſent les raïons par le moïen du Mercure dont leur ſuperficie convexe eſt incruſtée, les diſſipent conſidérablement par la multitude des images qui ſont une ſuite de la poſition des particules tranſparentes du verre. Quant à l'autre manière d'exciter du Feu par le moïen de la refraction faite avec des Verres convexes, elle eſt beaucoup moins éficace; parce que ces Verres reflèchiſſent de tout coté une incroiable quantité de raïons, & qu'il y en a pluſieurs encore qui ſont ſuffoqués & éteints en les traverſant obliquement.

Ses Avantages.

COROLLAIRE I.

Le Soleil eſt le ſeul Corps céleſte, qui augmente le Feu, ſoit en le déterminant au parallèliſme, ſoit par la reflexion.

Il ſuit manifeſtement, je penſe, de ce qui vient d'être dit, que les Corps céleſtes, tant les Planètes que les Etoiles fixes, ne produiſent aucun changement, qui nous ſoit ſenſible, dans notre Feu, quant au Chaud ou au Froid. Car mettons à part le Soleil, dont nous avons déja rapporté les éfets, la Lune eſt la ſeule qui ſoit ici de quelque conſéquence; & cependant ſon image reçue ſur un Miroir, & reflèchie en un Foïer très petit, ne produit pas même dans l'Air le moindre ſigne de dilatation ou de contraction. Que fera donc la Lumière qui part des autres Planètes? rien du tout. La Lumière des Etoiles fixes ne change non plus rien ici. Si donc ces Corps influent ſur la Chaleur & le Froid de la Terre & de ſon Atmoſphère, ce que je n'oſerois pas nier, ils doivent agir autrement que par la ſeule vibration de leurs raïons lumineux. Et les Aſtrologues n'avanceront rien ici en m'alleguant les divers aſpects, les diférentes conjonctions des Aſtres, & les Conſtellations; car l'Expérience nous démontre clairement que toutes ces cauſes ne changent rien dans le cas dont il s'agit ici. Il m'eſt donc permis de dire que toute la Chaleur qui nous vient par l'influence des Corps céleſtes lumineux eſt due au Soleil ſeul, & que juſqu'à préſent nous ne voions pas qu'aucun des autres contribue à l'augmenter.

COROLLAIRE 2.

La gravité ſeule ſemble cauſer ici quelque changement.

Si une fois nous avons bien compris cela, nous aurons de la peine à concevoir clairement que les Aſtres produiſent des changemens conſidérables dans les Corps; car tous les changemens, qui nous ſont connus, ſont accompagnés de Chaleur ou de Froid, ſoit qu'ils excitent quelque nouveau mouvement, ſoit qu'ils ne faſſent que cauſer quelque altération dans celui qui exiſtoit déja. Il faut donc que ces influences par leſquelles on prétend que les Aſtres agiſſent ici bas, dépendent de cauſes diférentes du

Feu: par conſéquent il ne paroit pas que ces changemens doivent être attribués directement à quelque communication ou altération de Feu. Et éfectivement, jusques ici aucune Expérience ne nous porte à croire que les Corps ſi fort elevés au deſſus de nous, aient quelque influence ſur notre Terre, excepté celle qui réſulte de la Gravité; cauſe bien diférente du Feu & de la Lumière, & qui n'en dépend même en aucune façon. Or que cette influence ne puiſſe être changée par les diférens aſpects des Aſtres, & que par une ſuite de leurs divers dégrés d'attraction ou de répulſion, elle ne ſoit en état d'opérer pluſieurs changemens ſur les Corps, c'eſt ce qu'on ne ſauroit nier: mais en même tems, on doit avouer que, cette Gravité exceptée, on voit pas que les Corps céleſtes agiſſent ici bas par quelqu'autre pouvoir.

COROLLAIRE 3.

Metéores ſurprenans produits par la reflexion de la Lumière.

Après ce qui vient d'être dit, les Expériences nous autoriſent à prononcer ſur pluſieurs Phénomènes phyſiques produits dans l'Air, qui troublent quelques fois très fort nos Opérations Chymiques, & qu'on peut aiſément expliquer à l'aide de ce qui précède. Le fameux HALLEY a démontré qu'il y a perpétuellement une quantité incroiable d'Eau qui s'élève en l'Air; dans un tems ſerein elle monte très haut, c'eſt-ce que la transparence, & l'augmentation du poids de l'Atmoſphère prouvent. Et ſi ſes Elémens viennent à ſe joindre les uns aux autres dans ces lieux élevès, il eſt auſſi certain qu'elle s'y convertit en glace.

Or qu'eſt-ce qui empèche que ces particules glacées ne ſe joignent entr'elles, & que raſſemblées inſenſiblement jusqu'à compoſer de grands globes, elles ne paroiſſent ſous la forme de Nuées? Pourquoi une infinité de cauſes ne pourroient-elles pas changer continuellement leurs figures, les rendre tantôt plattes, tantôt ſphériques, ou leur faire prendre quelqu'autre forme? Suppoſons que cela arrive; les raïons du Soleil diſtribués dans l'Air tombent ſur ces

Digitized by

particules, ils en ſont reflèchis comme par autant de Miroirs, & voilà dequoi produire pluſieurs apparitions de Lumière auſſi ſubites que ſingulières. Mais auſſi ces particules peuvent changer encore de ſituation, & être diſpoſées de façon qu'elles ſuffoqueront & étcindront les raïons de Lumière, & cauſeront ainſi tout d'un coup d'épaiſſes tenèbres. Toutes les fois qu'on voit dans le Ciel des Nuées blanches, éclairées par le Soleil ou par la Lune, presque toujours peu de tems après il tombe de la pluie ou de la grèle. Nous remarquons même au milieu de l'Eté, après une longue ſécheresse, & un tems ſerein, qu'il ſe forme dans l'Air des Nuées fort hautes, blanches & petites dans les commencements, mais qui groſſiſſent continuellement & vite; ce qui leur fait perdre de leur blancheur: peu de tems après elles ſe reſſerrent & deſcendent vers la Terre ſous une forme piramidale, alors elles produiſent une ombre parfaite, & enſuite ſe réſolvent avec violence en une pluie qui tombe par groſſes goutes; ce qui prouve que cette pluie a premièrement été grèle, dans une région de l'Air plus élevée & plus froide; mais qu'elle ſe dégèle ſubitement en paſſant dans des endroits plus bas & plus chauds. Si ces grèlons ſont trop grands pour pouvoir ſe fondre ſitôt, ils tombent ſur la Terre en conſervant encore leur forme ſolide, & ſous l'une ou l'autre de ces formes ils refroidiſſent tout d'un coup conſidérablement l'Air inférieur par lequel ils paſſent. Ces cauſes, quoique ſimples, ſuffiſent ce me ſemble pour expliquer ces divers Phénomènes: car plus ces particules d'eau ſont élevées, plus elles doivent ſe glacer; & plus elles tombent de haut, plus auſſi elles deſcendent avec violence, leur mouvement s'accèlerant continuellement ſuivant la proportion démontrée par Galilée. On peut rendre raiſon par là d'une choſe qui arrive aſſez ſouvent en Aſie; je veux parler de ces Nuées qui paroiſſent dans un tems ſerein, & qu'à cauſe de leur petiteſſe on compare à un oeil de Boeuf; elles deſcendent & tombent ſur la Terre avec une prodigieuſe impétuoſité, elles ébranlent fortement l'Air condenſé qu'elles rencontrent, elles produiſent des Tourbillons & des Vents,

& elles excitent ſouvent des tempètes, qui, partant comme d'un centre, ſe font ſentir à la ronde dans chaque point de l'Horizon; à meſure que ces Nuées s'approchent, leur grandeur apparente augmente en raiſon réciproque des quarrés de leur diſtance. Faut-il donc toujours attribuer la blancheur éclatante des Nuées à la nège, ou à la glace qui s'y eſt formée & qui y reſte ſuſpendue? Ce qu'il y a de vrai, c'eſt que l'Eau éclairée du Soleil ne paroit jamais blanche, à moins qu'elle ne ſoit convertie en écume, en nège, en glace, ou qu'elle ne renvoie fort obliquement à l'oeil les raïons qui tombent obliquement ſur elle. Concevons encore que cette Eau congelée ſoit raſſemblée par le vent & réunie en une maſſe, qui reflèchiſſe les raïons ſolaires par cette partie de ſa ſurface qui eſt expoſée au Soleil; & que par là l'Air, qui eſt entre la ſurface de cette Nuée & le Soleil, s'échaufe, ſe meuve, ſe raréfie, pendant que de l'autre coté de la Nuée l'action de la Lumière & de la Chaleur varie continuellement; concevons de plus, que cette Nuée ſoit un grand globe, aſſez ſolide, & opaque, & que par conſéquent le Froid ſoit beaucoup plus grand, & l'Air beaucoup plus condenſé, du coté qui n'eſt pas éclairé par le Soleil: Ces cauſes devront produire un mouvement de rotation dans ce globe; mouvement qui ſera d'autant plus rapide, que la Chaleur du Soleil ſera plus forte, que la denſité de ce globe de glace ſera plus grande, que le Froid de l'autre coté ſera plus vif, & que ce globe tombera d'un Air plus lèger, & plus élevé dans un Air inférieur qui devient inſenſiblement plus denſe, & qui réſiſte avec plus de force.

Je ſuis perſuadé, que ſi l'on veut prendre la peine de peſer tout cela avec attention, on ne ſera plus ſurpris de ces terribles tempètes qui arrivent ſouvent après que le tems a été longtems ſerein; ſurtout, ſi l'on ſe rappelle quel Frottement, quelle Chaleur, & même ſouvent quel Feu doivent exciter tout d'un coup des Corps, qui tombent de haut dans un Air inférieur & plus peſant. Ces conſidérations nous aideront auſſi à expliquer cette Chaleur inſupportable qui s'élève ſubitement dans certaines parties de la Ter-

Digitized by Google

Terre, & qui ſe termine bientôt en Orage. Nous avons pu remarquer, que cela arrive toujours quand le Ciel eſt parſemé de Nuées ſéparées les unes des autres. Car ſi quelques-unes de ces Nuées, qui ne ſont qu'un aſſemblage de floccons de nège, ou de glaçons, ſe trouvent diſpoſées dans l'Atmoſphère de façon qu'elles forment divers Miroirs reflèchiſſans, qui réuniſſent les raïons dans un même endroit, ce qui peut ſe faire, & ſe fait en éfet très ſouvent; que doit-il en arriver, ſurtout ſi ce ſont de grandes Nuées? Il naitra dans cet endroit une Chaleur incroiable, l'Air s'y dilatera extrèmement, jusques là même qu'il pourra quelques fois s'y produire un très grand vuide. L'Air qui en a été chaſſé & les Nuées ſeront agitées rapidement & avec bruit autour de cet eſpace, où il n'y aura que du Feu; il s'y formera des tourbillons; & un moment après, ce Foïer venant à être détruit par le changement qui arrive dans la ſituation des Nuées, l'Air, la Nège, la Grèle, l'Eau, & tout ce qui eſt dans le voiſinage ſe précipitera avec impétuoſité dans ce vuide. Auſſi ſuis-je fort porté à croire que la Lumière reflèchie par des Nuées de glace, & raſſemblée en de grands Foïers, eſt la principale cauſe de pluſieurs terribles Phénomènes qui ſe manifeſtent ſouvent avec tant de violence, que ce n'eſt pas ſans raiſon que les Hommes en ſont conſternés, & craignent d'en être détruits. Un ſavant Anglois a démontré fort ſubtilement avec quelle force notre Air commun, peſant & élaſtique, ſe précipite dans le vuide parfait de Torricelli: il a prouvé qu'elle ſeroit ſi grande que la viteſſe du Vent le plus rapide, qui parcourt 22. ou 23. pieds dans une ſeconde, ne mériteroit pas de lui être comparée; puisque cet Air parcourroit dans le même eſpace de tems 1305. pieds. *Tranſ. Phil.* 1686. n. 184. p. 193. Or conſiderez quelle quantité il peut y avoir de ces Miroirs nébuleux dans l'Air; quelle peut être leur grandeur, leur ſolidité, leur diſpoſition! Vous comprendrez aiſément qu'ils ſeront ſouvent en état de produire des éfets prodigieux, par le Feu qu'ils raſſembleront dans certains eſpaces, & vous ne ſerez plus embaraſſés à quelle cauſe attribuer les Eclairs, les Foudres, les Tourbillons, les Tempêtes, les Tonnerres, les Vents, & les autres Météores. Peut-être même trouverez vous ici la raiſon pourquoi ces Phénomènes ont rarement lieu, dans un tems fort chaud, ſi le Ciel eſt ſerein & ſans nuages; lorſqu'au contraire on voit des changemens ſi étonnans d'abord après qu'il s'eſt produit des Nuées.

COROLLAIRE 4.

Surtout lors qu'il dégèle.

Ces Météores ne ſont jamais plus fréquents ni plus violents qu'après qu'une forte gelée a duré longtems, & qu'elle a durci la Terre aſſez profondément. Si alors le dégel vient ſubitement, il eſt ordinairement ſuivi de près par des Nuées, par une Chaleur extraordinaire, par des Eclairs, & des Tonnerres. Car toutes les vapeurs & les exhalaiſons graſſes, que la Chaleur ſouterraine met en mouvement, ſe ſont trouvées renfermées ſous cette croute dure de la Terre; cela ſe voit au plus fort de l'hiver; quand on coupe la glace des foſſés, il s'en exhale d'abord des vapeurs, qui ſont plus abondantes & plus chaudes à proportion que la gelée a été plus forte, & la glace plus épaiſſe. Sitôt, donc, que la ſurface de la Terre vient à ſe dégeler, ces vapeurs qui ont été retenues, ſortent en quantité par les ouvertures qui ſe préſentent, & s'élevant dans l'Air forment des globes nébuleux, qui éclairés par le Soleil, produiſent tout d'un coup ces Phénomènes dont on vient de parler. Voilà la raiſon pourquoi en Ruſſie, en Suéde, en Danemarc, on entend de terribles Tonnerres d'abord après le dègel. Ajoutez à cela, que les Corpuſcules, que le Froid a rendu ſolides, excitent encore un très grand mouvement d'attrition.

COROLLAIRE 5.

D'où vient la Chaleur

Conſiderons de plus que les raïons du Soleil, réflèchis par quelque partie de la Terre, par des ba-

particulière à certains lieux !

timens, ou par des montagnes, peuvent exciter divers dégrés de Chaleur dans des endroits, qui ſont d'ailleurs dans la même expoſition à l'égard du Soleil. Car on conçoit aiſément que, ſoit par un éfet du hazard, ou du deſſein, cette reflexion peut-être telle qu'elle produira une grande diverſité dans la Chaleur. Ajoutons à cela que la diférence des Couleurs des Corps reflèchiſſans peut encore augmenter beaucoup la force de cette Chaleur, comme nous l'avons fait voir ci-devant. Remarquons enfin que dans les diverſes ſaiſons de l'année, la direction ſuivant laquelle les raïons ſolaires tombent ſur ces Corps, change continuellement, & que par conſéquent leur reflexion & la Chaleur de leur Foïer augmentent, diminuent, & changent inceſſamment. Sachant cela nous comprendrons facilement pourquoi il arrive ſouvent que les mêmes endroits, dans certains tems du jour ou de l'année, difèrent ſi fort en Chaleur, en Couleur, en Lumière; & comment il peut ſe faire que le Soleil ſoit quelque fois fort chaud le matin dans un endroit, tandis que dans d'autres ſa plus grande Chaleur ſe fait ſentir ſur le ſoir. Pour expliquer la choſe il n'y a qu'à avoir recours aux trois cauſes dont je viens de parler, & les examiner en les appliquant aux lieux dont il s'agit, nous trouverons, & c'eſt ce qui nous importe proprement ici, que la ſeule reflexion, & la collection ou la diſperſion des raïons qui en eſt une ſuite, ſuffit pour y produire plus ou moins de Feu. On croit communément que dans des endroits fort élevès & unis, toutes les autres choſes ſuppoſées égales, la Chaleur eſt plus grande qu'ailleurs: cependant on obſerve toujours le contraire: car dans un tems ſerein, ſec & chaud, promenez-vous dans une plaine ouverte de tout coté, vous y reſpirerez un air rafraichiſſant & temperé, au lieu que vous éprouverez une très grande Chaleur, ſi vous allez dans une vallée. De là vient que les Chevaux, & en géneral tous les beſtiaux, ſe trouvent bien dans des bruiéres unies, qu'ils s'y donnent beaucoup de mouvement, qu'ils y courent, ſans ſe fatiguer, & ſans aucune difficulté de reſpiration, pendant que dans

Digitized by Google

le même tems ils languiſſent de Chaleur dans d'autres endroits. La raiſon de cela eſt que dans ces plaines on ne ſent aucune autre Chaleur que celle qui eſt cauſée par les raïons qui viennent en droite ligne du Soleil, ou par ceux qui ſont reflèchis par les Nuées. Or toutes ces obſervations contribuent beaucoup à nous donner une juſte idée du Feu, qu'autrement on s'imagine fauſſement être attaché à certains lieux; pour expliquer comment cela peut être on invente des raiſons ſingulières, & fort éloignées du vrai. Au lieu que ſi l'on examine la choſe comme il faut, on découvre toujours que le Feu, conſideré en lui même, eſt également diſtribué par tout.

COROLLAIRE 6.

Concluſion concernant les Météores.

Avant que de paſſer à un autre ſujet, qu'il me ſoit permis d'ajouter ici un mot; c'eſt que les Météores Aëriens, & la Chaleur des diverſes parties de la Terre qui ſont habitées, auſſi bien que les éfets qui en réſultent, doivent principalement leur origine, leurs dégrés, leurs viciſſitudes & leur éficace, aux diverſes reflexions des raïons parallèles du Soleil.

COROLLAIRE 7.

Il eſt difficile de déterminer la proportion du Feu raſſemblé dans un Foïer.

Ce ſeroit une découverte bien ſubtile, & en même tems d'une très grande utilité, ſi l'induſtrie & la pénètration humaine pouvoient parvenir à déterminer la véritable proportion qu'il y a entre la quantité de Lumière, qui tombe d'un eſpace donné ſur un Corps reflèchiſſant, & la quantité de cette même Lumière, qui ſe trouve réunie après la reflexion dans ce qu'on appelle le Foïer. Suppoſons, par exemple, que la Lumière contenue dans un eſpace circulaire de deux pieds de diamètre, vienne à tomber ſur un Miroir ſphérique concave, & qu'étant reflèchie elle ſe réuniſſe dans un Foïer, auſſi circulaire, d'un pouce de diamètre; dans ce cas, on peut très aiſément par le ſecours de la Géomètrie comparer les grandeurs de l'Aire de ce cercle lumineux, & de ce Foier où ſe réuniſſent les raïons, puiſqu'elles ſont entr'elles en raiſon doublée de leurs diamètres De là les Mathématiciens ont conclu d'abord, que c'eſt là la proportion qu'il y a entre la Lumière incidente & celle qui eſt reflèchie. Mais ceux qui ont conſideré phyſiquement la choſe en elle même, ont trouvé de beaucoup plus grandes difficultés à réſoudre ce Problème, qui paroit ſi ſimple au premier coup d'oeil.

Premièrement parce qu'on ignore quel eſt le veritable degré de ſolidité d'un Miroir.

Car prémièrement peut-on déterminer quelle eſt la proportion des vuides ou des pores qui ſe trouvent dans la ſuperficie concave du Miroir, à la partie ſolide de ce même Miroir qui eſt la cauſe de la reflexion? La matière qu'on a emploïée jusqu'à préſent pour faire des Miroirs, eſt beaucoup plus légère que le Fer, & par conſéquent plus poreuſe que l'Or, dont cependant on n'a jamais pu déterminer la veritable ſolidité par rapport à ſa maſſe Cela nous prouve qu'il eſt impoſſible de rien établir de juſte à l'égard de cette première circonſtance, ce qui ſeroit cependant abſolument néceſſaire pour la ſolution du Problème dont il s'agit. Peut-être que dans toute la maſſe de ce Corps il n'y a que la millionième partie qui ſoit véritablement ſolide, & que tout le reſte n'eſt que vuide ou que pores. Nous comprenons par là qu'une très grande quantité de cette Lumière incidente doit ſe perdre.

Secondement parce qu'on ne ſait pas quelle eſt ſa figure.

Mais ſuppoſons, ce qui n'eſt nullement vrai, que nous aïons quelque Corps parfaitement ſolide; comment, déterminer la figure du Miroir? Dira-t-on qu'il eſt ſphérique? Comment le ſait on? S'il étoit parfaitement tel, ſa cavité paroitroit tout à fait noire, excepté à un oeil placé dans le Foïer, ou dans le cone lumineux qui s'étend du Miroir juſqu'au Foïer, ou dans l'eſpace qu'occupent certains raïons colorés divergens, qui s'écartent tant ſoit peu des autres, comme l'a demontré le grand NEWTON. Mais on remarque le contraire; car on en voit le fond dans quelque poſition oblique que ce ſoit. Si quelqu'un ſe flatoit de pouvoir polir les Métaux à ce point; il n'auroit qu'à examiner avec un bon Microſcope la ſuperficie concave des Miroirs que l'on regarde comme les mieux polis; il verroit que cette ſuperficie qui paſſe pour ſi unie, eſt raboteuſe, inégale, poreuſe & hériſſée; il ſeroit obligé d'avouer, qu'elle eſt très peu uniforme, & qu'au contraire ſa figure eſt presque par tout très irrégulière. Le moïen donc de conclure, à l'aide d'une figure donnée, quelle eſt la quantité de la Lumière reflèchie!

En troiſième lieu, parce qu'on ne connoit pas l'homogeneïté de la matière.

Mais ſuppoſons de plus qu'on ait ſurmonté heureuſement toutes ces difficultés; il en reſte encore une, & qui n'eſt pas moins conſidérable que les précédentes: c'eſt qu'on devroit ſavoir au juſte, ſi dans chaque point d'un Miroir ardent, il y a une matière homogène, qui reflèchiſſe par tout la Lumière préciſément avec la même force & la même égalité? Car comme NEWTON a prouvé qu'il y avoit à cet égard une très grande diverſité dans les diférens Corps, il eſt clair que nous devons avoir quelque choſe de certain là-deſſus, avant que nous puiſſions rien déterminer ſur la queſtion dont il s'agit. Il peut ſe faire qu'il ſe ſoit mèlé dans la ſubſtance du Miroir quelque matière qui nous eſt inconnue jusqu'à préſent, mais qui n'a peut-être pas la force de rien reflèchir, & qui par conſéquent éteind plus ou moins la Lumière qu'elle reçoit, à proportion qu'elle ſe trouve repandue en plus ou moins grande quantité dans la ſurface du Miroir.

En quatrième lieu, parce que la force du Feu ne dépend pas de ſa ſeule quantité.

Suppoſons encore que malgré ces trois difficultés on put démontrer ſurement qu'elle eſt la quantité du Feu dans le Foïer, par rapport à celle du Feu parallèle qui eſt tombé ſur le Miroir; la démonſtration ſe borneroit là; & elle ne ſuffiroit pas pour déterminer au juſte quelle eſt la proportion de la force du Feu réuni dans le Foïer, à celle de ce même Feu lorsqu'il eſt pouſſé & dirigé par le Soleil dans ce cercle, qui meſure l'ouverture du Miroir. La raiſon de cela eſt, qu'il faut néceſſairement ſavoir auparavant, ſi la force du Feu eſt proportionelle au nombre de ſes particules contenues dans l'eſpace où il agit; & par conſéquent s'il eſt vrai que là où il y a une double quantité de Feu, là auſſi la force avec laquelle il agit ſur les Corps eſt double? Quoiqu'on re-

regarde communément cela comme démontré, cependant on a tout lieu d'en douter; s'il eſt certain qu'une plus grande quantité de Feu réunie dans un plus petit eſpace produit un plus grand éfet; il reſte cependant indécis ſi ſa force actuelle n'eſt augmentée par aucune autre cauſe que par ſa quantité. Veut-on ſavoir les raiſons que j'ai de penſer ainſi? En voici quelques unes.

C'eſt ce qui ſe remarque dans d'autres Corps.

L'Expérience nous prouve clairement qu'il y a des Corps, qui ſéparés ne produiſent aucun éfet, mais qui, dès qu'ils s'approchent les uns des autres à une diſtance déterminée, produiſent auſſi-tôt des mouvemens nouveaux, qui auparavant n'exiſtoient point, & qui deviennent toujours plus grands à chaque inſtant, à meſure que ces Corps s'approchent davantage. Mais dès qu'ils s'éloignent aſſez l'un de l'autre, pour que la diſtance qu'il y a entr'eux faſſe évanouir cette vertu réciproque, ce mouvement ceſſe d'abord. Cela ſe voit dans deux *Aimans*. Que l'un ſoit en repos dans un endroit, il y reſtera toujours; mais prenez l'autre, & vous verrez qu'en l'approchant peu à peu de ce premier, vous parviendrez à le placer dans un point d'où il agitera cet Aiman qui eſt en repos; & plus vous l'approcherez, plus le mouvement qui s'excitera dans tous les deux ſera ſenſible; & la force qui le produit s'accroitra de plus en plus, à meſure que leur diſtance diminuera, & cela dans une proportion qui juſques ici n'a pu être déterminée; cependant NEWTON, pour de fortes raiſons, ſoupçonnoit qu'elle étoit à peu près en raiſon inverſe triplée des diſtances.

Monſieur MUSSCHENBROEK, Célèbre Profeſſeur dans l'Académie d'Utrecht *, a travaillé avec beaucoup d'aplication & d'induſtrie à la déterminer, & cela avec un ſuccés qui ne doit pas lui faire regretter le tems qu'il y a emploié. Concevez pluſieurs Aimans, tous également forts, ſuſpendus à une ſuperficie ſphérique, & préciſément à ce point d'éloignement où ils commencent à exercer leur attractraction les uns ſur les autres: concevez que de ce point ils s'avancent très lentement vers le centre de la ſphère, en s'approchant de plus en plus. Tous ces Aimans, en quelque nombre qu'ils ſoient, ſeront d'abord mus d'une façon tout-à-fait ſurprenante. Supposez à préſent qu'ils reſtent tous tranquiles à une certaine diſtance; & qu'on place un autre Aiman au centre de la ſphère autour de laquelle ils ſont; au même inſtant tous ces Aimans ſeront mis en mouvement en même tems; il n'y en aura pas un ſeul qui conſerve la ſituation, qu'il avoit un moment auparavant, lorſque tous étoient dans un parfait repos. Quand ils s'approcheroient du Centre, à meſure que leur éloignement diminueroit, leur mouvement deviendroit toujours plus ſingulier; il augmenteroit, & à chaque moment il ſeroit diférent de ce qu'il étoit auparavant, parce qu'à meſure qu'ils changeroient de place, leurs poles d'attraction ou de répulſion agiroient diféremment. On pourroit démontrer la même choſe dans l'Air & dans pluſieurs autres Corps: mais ce ſeul exemple ſuffit. Or ſi la même vertu, ou peut-être une plus grande, ſe trouve dans les Elémens du Feu; il pourra arriver que par leur réunion cette vertu s'accroitra prodigieuſement, tandis qu'elle ne ſera pas ſenſible dans ces mêmes Elémens ſéparés; & que par conſéquent, le Feu dans un Foïer ſera incomparablement plus violent à cauſe de la proximité de ſes parties réunies, qu'à cauſe de leur quantité. Et ce n'eſt pas là une ſimple ſupoſition, c'eſt une vérité prouvée depuis long-tems par une obſervation très ſure. Si vous avez un Thermomètre, qui, placé en hiver dans un endroit découvert, ſoit à 20 dégrés, & qu'en même tems vous réuniſſiez par le Miroir de Villette les raïons ſolaires en un Foïer, capable de vitrifier en un inſtant un Caillou, que penſez-vous qu'il arrivera, ſi vous placez ce Thermomètre dans l'Axe de ce Miroir à 5 pouces du Foïer? L'Expérience nous aprend qu'il indiquera à peine une Chaleur de 190 dégrés. Cela ne fait-il pas voir clairement, qu'une ſi grande diférence ne ſauroit être cauſée par la ſeule condenſation, mais que la proximité des parties doit pro-

---

* Il eſt à préſent Profeſſeur à Leide.

& dans le Feu même.

Digitized by Google

duire en elles une agitation nouvelle. Et comme nous avons vu ci-devant que le Feu a la propriété de ſe dilater lui même, auſſi-bien que tous les Corps ſur leſquels il agit; il peut ſe faire que cette propriété du Feu, & peut-être auſſi le pouvoir qu'il a de brûler, augmentent ſi prodigieuſement en un moment, par ſa réunion.

Enfin, parce qu'on ne connoit pas l'éficace de la courbure dans les diférentes parties du Miroir.

Enfin nous ne ſommes pas encore bien certains, ſi la force, avec laquelle les parties du Miroir reflèchiſſent les raïons de Feu, eſt auſſi grande autour de l'axe, qui eſt parallèle aux raïons incidens, qu'elle l'eſt dans les parties qui en ſont plus éloignées; par conſéquent, juſqu'à ce que cela ſoit bien conſtaté, nous pouvons douter avec raiſon, ſi tous les raïons, reflèchis par chaque point du Miroir, & réunis dans le Foïer, s'y rencontrent avec une égale force, & ſi par conſéquent nous ſommes fondés à avancer que la force du Feu, eſt proportionnelle au nombre des raïons réunis.

COROLLAIRE 8.

Méthode de déterminer ce Feu.

Je me ſuis donné beaucoup de peine, pour découvrir une méthode par laquelle on put déterminer quelque choſe de certain là-deſſus: & enfin j'ai remarqué que ſi l'on couvre quelque partie d'un Miroir avec un Corps noir, les raïons reflèchis par les autres parties qui ſont à découvert, ne laiſſent pas que de ſe raſſembler préciſément dans le même Foïer, ſans s'en écarter aucunement, quelle que ſoit la partie du Miroir qui les reflèchit, & quelle que ſoit celle qui eſt couverte. Si donc nous concevons que toute l'ouverture du Miroir eſt couverte par une plaque circulaire de Cuivre, elle ne recevra point de raïons, & n'en reflèchira par conſéquent aucun. Or comme du Centre nous pouvons diviſer cette plaque circulaire, en autant de parties égales que nous voulons; nous pouvons auſſi par le moïen de cette plaque ainſi diviſée admettre ou exclure telle quantité que nous trouverons à propos de ces raïons qui tombent ſur le Miroir. Par conſéquent nous pouvons déterminer à volonté la proportion des raïons admis,

mis, à celle des raïons exclus. Ainſi il nous ſera aiſé de raſſembler dans le Foïer la moitié, la troiſième, la millième, ou telle autre partie des raïons qu'on voudra; & comparant enſuite les dégrés de Chaleur produits par ces diférentes quantités de Feu, nous pourrons découvrir ſi la force du Feu ainſi produit eſt toujours proportionnelle au nombre des raïons raſſemblés, ou ſi elle ſuit quelqu'autre loi. Par cette méthode, nous pouvons donc diviſer les raïons de Lumière qui tombent ſur le Miroir de Villette ſuivant une raiſon quelconque, dans laquelle le Cercle ſoit géométriquement diviſible, & examiner enſuite par ce moïen, l'éficace de ces diverſes quantités de Feu, en quelque proportion qu'elles ſoient.

COROLLAIRE 9.

Pour déterminer enſuite ſa force.

Si donc par des Expériences réiterées, l'on parvenoit à trouver l'ouverture que doit avoir cette plaque circulaire pour n'admettre qu'autant de raïons qu'il en faut, pour produire dans le Foïer le dégré de Chaleur qui fait bouillir l'eau. Si enſuite on augmentoit cette ouverture, jusqu'à découvrir une partie du Miroir aſſez grande pour exciter dans le Foïer une Chaleur de 424 dégrés, on auroit une Chaleur double de la précédente, au moins autant qu'on en peut juger par le Thermomètre. Il ſeroit alors aiſé de découvrir la proportion de cette dernière ouverture à la précédente, & en comparant entr'elles les aires de ces ouvertures, & les diférens dégrés de Chaleur qui en réſultent, on trouveroit enfin jusqu'à quel point la force de cette Chaleur dépend de la quantité des raïons, & de leur réunion dans un plus petit eſpace. Par là on éclairciroit beaucoup l'hiſtoire du Feu, & en même tems on ſe convaincroit que ſa force, ne dépend pas ſeulement de la quantité des raïons, mais qu'elle croit encore à meſure qu'ils s'approchent davantage; c'eſt au moins là ce que nous pouvons conclure du petit nombre d'Expériences qu'on a faites avec des Miroirs ardens de verre. Mais en voilà aſſez, ſur ce Feu, qui eſt le plus violent qui ſoit connu jusqu'à

ed by Google

préſent; & qui cependant eſt produit d'une façon fort ſimple: les ſeuls raïons ſolaires, qui paſſent par un cercle de trois pieds & ſept pouces de diamètre, ſuffiſent pour l'exciter au milieu de l'hiver: ſi ces mêmes raïons avoient continué leur route, ſans rencontrer aucun obſtacle, ils n'auroient produit qu'une petite Chaleur dans l'Air; & ſi en ſuivant toujours la même direction, ils étoient parvenus dans un Air plus ſubtil, cette Chaleur ſeroit diminuée de plus en plus, jusqu'à ce qu'enfin elle ſeroit peut-être dégènerée en un Froid, plus grand qu'aucun qu'on ait jamais connu. Par là nous aprenons encore, quelle fauſſe idée l'on a communément ſur la nature & l'action du Feu; puisqu'il eſt certain que ce qui met de la diférence entre le plus grand Feu connu, & le Froid le plus aigu, c'eſt uniquement l'action du Corps qui lui réſiſte. Cette conſideration ſeroit presque ſuffiſante, pour en conclure ce que nous avons déja remarqué ci-devant, c'eſt que le Feu eſt également diſtribué dans les Corps & dans l'eſpace; & qu'il ne ſe manifeſte point par ſon action, là où il ne rencontre aucun Corps qui lui réſiſte. Or comme on peut toujours augmenter l'ouverture de ces Miroirs, dont-il s'agit ici; on comprend aiſément que la Force du Feu peut être augmentée à l'infini.

COROLLAIRE 10.

Efet prodigieux du Feu produit par le ſeul Frottement.

Perſonne n'a jamais remarqué en aucun endroit un Feu plus violent que celui qui ſe raſſemble dans le Foïer du Miroir de Villette; celui qu'on peut exciter par le moïen des Verres ardens de Tſchirnhaus lui eſt fort inférieur. Par conſéquent le plus grand éfet du Feu, connu jusqu'à préſent, eſt la réduction d'un Caillou en verre, qui s'opère en un moment au Foïer de Villette. On a bien vu quelques fois la Foudre fondre le Fer en un inſtant; mais je ne ſache pas qu'on ait jamais remarqué qu'elle ait vitrifié les Cailloux ou les Métaux. Nous ne pouvons donc reflèchir ſur la violence de ce Feu ſans admiration, & ſans étonnement. Mais que ſera-ce, ſi je dis que ce même éfet, que cette même vitrification peut être produite en un moment, dans un lieu, & ſur un Corps très froid, & cela ſans aucun raïon ſolaire, ſans aucune Lumière, ſans aucun Foïer, ſans aucune matière combuſtible; & que par conſéquent nous ſommes en état de produire le plus grand éfet que puiſſe opérer le Feu, par tout & en tout tems, dans les lieux les plus ténébreux & dans les parties de l'eſpace les plus froides? Pour cela au milieu de la plus froide nuit d'Hiver prenons un Caillou, frappons le avec un morceau d'Acier bien trempé; il en ſortira des étincelles, qui répandront une Lumière très vive, & qui produiront un ſon aigu en fendant l'Air. Si nous faiſons tomber ſur du papier blanc ces étincelles, nous découvrirons que ce ſont des petits globules de verre, formés de parcelles fondues du Caillou ou du Fer, ou de tous les deux enſemble, & qui ont acquis cette figure ronde par leur rotation dans l'Air. Nous ſommes donc certains que la violence du Feu qui eſt excité par ce Frottement eſt telle, que quoique ces corpuſcules, détachés par le coup, ſoient très durs, elle les rend cependant ſi parfaitement liquides, que leur ſeule rotation dans l'Air ſuffit pour les configurer en autant de petites ſphères, qui bien examinées, paroiſſent avoir tout-à-fait la nature du Verre. Or la vitrification des Cailloux & des Métaux eſt preſque le plus grand éfet du Feu; par conſéquent je crois avoir démontré qu'un Frottement d'un inſtant, agit avec autant de violence, que les Miroirs ardens les plus forts. Si l'on frottoit un très gros Caillou, contre un grand morceau d'Acier, quel Feu ne produiroit on point? En voilà aſſez ſur ce ſujet: j'ai ſuffiſamment expliqué cette autre méthode d'exciter très promtement le plus grand Feu connu, je veux dire la réunion des raïons parallèles & reflèchis en un très petit eſpace.

EXPERIENCE XVI.

Production dioptrique du Feu.

Si ces mêmes raïons ſolaires parallèles, tombent ſur un Verre parfaitement transparent, poli, & ſphèrique, ils ſe réuniſſent en un Foïer, qui brule avec une très grande violence.

Ce fait eſt déja connu depuis long-tems, mais principalement depuis les Expériences qu'on a faites à Paris, dans le jardin du Palais Roial, avec les Verres de Tſchirnhaus qui ſont dans le Cabinet du Duc d'Orleans, & qui ſont de tous les Verres de cette eſpèce ceux qui ont produit le plus grand éfet. Il eſt néceſſaire que nous rapportions ici la choſe hiſtoriquement, parce qu'elle peut contribuer beaucoup à nous faire connoitre la nature du Feu. Voiez *Hiſt. de l'Acad. Roïal. des Sciences.* 1699. 90. 1700. 128. 1702. 34.

Et même d'un Feu très violent.

Un de ces Verres, de figure circulaire, de quatre pieds de diamètre, & convexe des deux cotés, oppoſé directement au Soleil en Eté, & cela dans un jour ſerein, & après que l'Air avoit été delivré de ſon humidité, par les pluies qui avoient précédé; un tel Verre, dis-je, entre neuf heures du matin, & trois heures de l'après midi, a raſſemblé les raïons à la diſtance de douze pieds, en un Foïer d'un pouce & demi de diamètre, & qui eſt le même dont Tſchirnhaus s'eſt ſervi.

Si l'on expoſe à ce Foïer quelque matière combuſtible elle s'enflame d'abord; le Plomb y eſt fondu en un inſtant; & les Briques y ſont converties en Verre, ſi on les y laiſſe long-tems. Si nous comparons ces éfets, avec ceux du Miroir de Villette que nous venons de rapporter, nous en pouvons déduire les Corollaires ſuivants.

COROLLAIRE I.

Comparaiſon du Feu catoptrique & du Feu dioptrique.

L'ouverture circulaire du Miroir de Villette, a 43 pouces de Diamètre; par conſéquent ſa circonference eſt de $\frac{946}{7}$ de pouces. Le Diamètre de l'étendue circulaire du Verre de Tſchirnhaus eſt de 48 pouces; ſa circonférence eſt donc de $\frac{1056}{7}$; ainſi la quantité des raïons qui tombent ſur le Verre de Tſchirnhaus eſt à la quantité des raïons qui tombent ſur le Miroir de Villette, comme 2304 à 1849. Cependant ce dernier Miroir agit beaucoup plus promtement

& plus violemment, que le Verre de Tſchirnhaus.

COROLLAIRE 2.

Le Feu catoptrique l'emporte.

Il eſt clair par là que la réflexion catoptrique des raïons, pouſſée au plus haut point de perfection dont l'Art ſoit capable, conſerve mieux leur force, que la réfraction dioptrique, la plus parfaite qui ſoit connue. Par conſéquent pluſieurs raïons ſe perdent en paſſant par des Corps transparens, qui les rendent convergens.

COROLLAIRE 3.

Parce que la Réflexion raſſemble mieux les raïons.

Conſiderons de plus la grande diférence qu'il y a entre les Foïers des Miroirs & des Verres ardens. L'Aire de l'ouverture circulaire du Miroir de Villette eſt de $\frac{40678}{28}$ de pouces quarrés; & ſon Foïer eſt de $\frac{792}{28}$ de lignes quarrées.

L'Aire du cercle qui termine la Lentille de Tſchirnhaus eſt de $\frac{30688}{28}$ de pouces quarrés; & ſon Foïer de $\frac{7128}{28}$ de lignes quarrées. Par conſéquent le Foïer du Miroir, eſt à celui du Verre, comme 1 eſt à 9; ce qui prouve encore que la réflexion eſt beaucoup plus éficace pour produire du Feu, que la réfraction. On pourra donc toujours produire un plus grand Feu, par le moïen des Miroirs opaques que par celui des Verres ardens, parce que ceux-ci feront toujours plus petits que les Miroirs; puiſqu'une Lentille, dont le diamètre eſt de quatre pieds, eſt à peu près le dernier terme où aient pu arriver jusques ici les Verriers, vû la conſtruction de leurs fourneaux: au lieu que l'art de faire des Miroirs n'a peut-être pas encore été pouſſé à ſon plus haut dégré de perfection; quoique nous n'aions guères lieu d'eſperer, qu'on le portera plus loin; ceux qui pourroient y réuſſir ſont rebutés par le peu de ſoin qu'on a d'encourager les Artiſans, qui jusques ici nous ont donné des preuves de leur habileté à cet égard; s'eſt-il trouvé un Prince qui ait daigné recompenſer leur induſtrie, comme elle le méritoit, & qui les ait excité par là à entreprendre quelque choſe de plus conſidérable en-

encore ? Mais c'eſt là le ſort malheureux auquel les plus beaux Arts ne ſont que trop ſouvent expoſés.

EXPE'RIENCE XVII.

Le plus grand Feu dioptrique.

L'Illuſtre Tſchirnhaus ne s'en eſt pas tenu à ce que nous avons rapporté dans l'Expérience précédente ; il a penſé à retrecir ſon premier Foïer, afin d'augmenter ſa force. Dans ce deſſein il a emploié une autre Lentille de Verre, qui étoit un ſegment d'une plus petite Sphère ; en l'oppoſant directement & parallèlement à la première, il a fait tomber deſſus les raïons que celle-ci rendoit convergens, & ainſi il les a réunis en un eſpace circulaire qui n'avoit que huit lignes de Diamètre. Par cette nouvelle réunion il les réduiſit donc d'un eſpace de 81 lignes quarrées à un eſpace qui n'en contenoit que 16 ; mais en même tems il en perdit un grand nombre par cette nouvelle réfraction ; cependant ils ne laiſſérent pas que de bruler avec plus de force qu'auparavant. Tſchirnhaus content de cette nouvelle découverte ne pouſſa pas plus loin ſes Expériences. J'ai donc expliqué, auſſi fidèlement & auſſi clairement qu'il m'a été poſſible, les méthodes les plus parfaites, connues jusqu'à préſent, d'exciter du Feu par le moïen de la Catoptrique & de la Dioptrique. Je crois cependant qu'il eſt encore à propos, que j'expoſe ici aux Chymiſtes les éfets ſurprenants qu'on a operé avec ces Verres ſur diférens Corps, afin qu'ils commencent à comprendre qu'on peut ſe paſſer de tout Feu groſſier pour exécuter ce qui a été fait, & même plus encore, par le moïen des plus ardentes fournaiſes dont on ſe ſert pour faire le Verre, ou pour éprouver & pour fondre les Métaux. Perſonne, j'eſpère, ne trouvera mauvais que je copie ici ce qui ſe trouve ſur ce ſujet dans les Mémoires de l'Académie des Sciences : on n'eſt pas toujours à portée de conſulter ces Livres ; & je ſuis obligé de parler ici expreſſément de tout ce qui a rapport au Feu. Voici donc les principaux de ces éfets.

Les princi-

1. Si l'on place dans le Foïer de ces Verres des

branches d'Arbres encore vertes, ou des morceaux de bois qui aient été macerés dans l'Eau, ils s'allument en un inſtant, & ſe conſument en flame, en fumée, & en cendres.

paux éfets de ce Feu.

2. L'Eau contenue dans un petit Vaſe, bout au moment même qu'elle eſt expoſée à ce Foïer. Il ſeroit à ſouhaiter qu'on en eut examiné le dégré de Chaleur, avec un Thermomètre de Fahrenheit fait de Mercure; on auroit pu découvrir par là ſi la force du Feu, réuni en cet endroit, eſt capable d'échaufer l'Eau plus que ne le fait tout autre Feu, qui ne lui communique jamais qu'un même dégré de Chaleur.

3. Des plaques minces de Métal, ne ſe fondent pas d'abord, qu'elles ſont poſées dans ce Foïer, mais inſenſiblement, après qu'elles ont acquis le dégré de Chaleur requis pour leur fuſion. Si elles ſont trop épaiſſes pour que la force du Foïer puiſſe les pénétrer aiſément, elles ne ſe fondent pas avec la même facilité.

4. Les Briques cuites, ou ſéchées au Soleil, le Talc même, & les autres Corps de cette eſpèce rougiſſent en un moment, & ſe vitrifient peu de tems après.

5. Le Soufre, la Poix, la Réſine ſe fondent ſous l'Eau.

6. Un morceau de Bois trés tendre, expoſé en Eté ſous l'Eau à ce Foïer, ſemble reſter entier, ſi on ne le conſidère qu'extérieurement; mais, ſi on le rompt on le trouve au dedans brulé en charbon, Ce fait, qui eſt certainement très ſingulier, prouve ſelon moi aſſez clairement que ce Feu, quelque fort qu'il ſoit, ne peut communiquer à l'Eau qu'un certain dégré de Chaleur; dégré qui étant inférieur à celui qui eſt requis pour que le Bois s'enflame, empèche par là même que la Chaleur de ce Foïer qui pénètre dans l'Eau, ne brule la partie du Bois ſur laquelle cette même Eau s'applique immédiatement.

7. Si la matière, qu'on veut expoſer au Soleil, eſt placée ſur un Corps bien noir, le Foïer agit ſur elle avec une force beaucoup plus grande.

8. Si l'on met les Métaux, ou les autres Corps qu'on doit éprouver par ce Feu, ſur un charbon fait avec du bois verd, & qui n'a pas été bien ſeché, ils ſe fondent en un clin d'oeil, ils jettent des étincelles, & ils s'envolent. Le Plomb & l'Etain ſe fondent, fument, ſe calcinent, ſe vitrifient & s'exhalent très promtement.

9. Les Cendres de toutes ſortes de Végetaux ſe vitrifient très vite.

10. Si quelques matières ne vouloient pas ſe fondre étant en morceaux, il faudroit les expoſer en poudre, & ſi même en poudre elles ne ſe fondoient, pas, il faudroit leur ajouter quelque Sel, & alors tout ſe fondra.

11. Tous les Corps noirs, & qui conſervent leur noirceur dans la fonte, ſont le plus-tôt alterés par ce Feu. Ceux qui ſont blancs quand on les y met, & qui s'y noirciſſent enſuite, ſe changent *plus difficilement* & plus lentement. Les Corps qui ſont noirs quand on les poſe dans ce Foïer, & qui y deviennent blancs, ſe changent avec beaucoup plus de difficulté encore, ſurtout s'ils blanchiſſent après leur fuſion. Quant à ceux qui y reſtent tout-à-fait blancs, ce ſont ceux de tous les Corps qui ſont le moins changés; tels ſont la Chaux, la Craie d'Angleterre, les Cailloux.

12. Tous les Métaux ſe vitrifient ſur une plaque de porcelaine dont la ſurface n'eſt point convertie en Verre, pourvu qu'on lui donne le Feu par dégrés afin qu'elle ne pette pas, & quelle ſoit aſſez épaiſſe pour ne pas ſe fondre elle même.

13. Si l'on met la matière, qu'on ſe propoſe d'examiner par ce Feu, dans un grand Ballon de verre, & ſi l'on a ſoin que l'endroit du Ballon, qui donne paſſage aux raïons du Soleil, ne ſoit pas ſi près du Foïer que ſa Chaleur faſſe caſſer le Ballon; les changemens que ſubit cette matière produiſent au dedans de ce Ballon des Phénomènes tout-à-fait ſurprenans.

14. Le Nitre renfermé dans un tel Ballon, & expoſé à ce Feu, ſe volatiliſe tout en un inſtant, & ſe change entièrement en eſprit de Nitre: éfet

fet qui paroit d'autant plus ſurprenant que le Nitre fondu à tout autre Feu, ne ſubit preſque aucun changement, & coule comme de l'Eau: pour que la force du Feu ordinaire puiſſe le convertir en eſprit, il faut toujours le mêler avec quelque Terre, ou lui ajouter de l'Huile de Vitriol ou de la Chaux de ce Foſſile, où cette Huile ſoit encore renfermée: mais ici rien de tout cela n'eſt néceſſaire.

15. Si l'on raſſemble par le moïen de ce Verre la Lumière de la Lune lors qu'elle eſt dans ſon plein, on a un Foïer très luiſant, mais où l'on ne découvre aucune marque de Chaleur.

16. Ce Feu meut, pouſſe, agite, preſque tous les Corps, & cela ſouvent au grand danger des Aſſiſtans, même dans le vuide.

De toutes ces Expériences, & de pluſieurs autres encore, il ſuit que ce Foïer de Tſchirnhaus eſt plus foible à la vérité que celui de Villette, mais que cependant il eſt plus propre à nous faire connoitre le Feu par ſes éfets.

COROLLAIRE I.

Feu dioptrique dans l'Air.

Si l'Eau, ou les particules glaciales qui ſe trouvent dans l'Atmoſphère, viennent à être mues par quelques cauſes Phyſiques, de façon qu'elles compoſent de grandes Nuées qui aient la figure d'une Sphère transparente; & ſi cette Sphère, quelque peu de tems qu'elle ſubſiſte ſous la même forme, vient à être éclairée par les raïons du Soleil, à la diſtance de ſon demi diamètre, du coté oppoſé au Soleil, elle pourra former en un moment un Foïer beaucoup plus violent que celui de Tſchirnhaus: l'Air dans cet endroit ſera extrèmement raréfié, d'où il réſultera encore des Phénomènes ſubits & très ſinguliers. Car reflèchiſſons ſur la parfaite transparence de l'Eau, élevée au haut de l'Air, conſidérons en même tems en quelle quantité elle tombe ſouvent tout d'un coup ſous la forme de pluie, & nous comprendrons aiſément, à l'aide de la Dioptrique, quels éfets elle doit produire, lorſqu'elle acquiert la figure d'une très grande Sphère. Concevons encore que les raïons qui tombent ſur une telle Sphère, & qui la traverſent, produiſent une grande Lumière & un Feu ardent au delà de cette Sphère dans une ligne qui paſſe par ſon centre & par celui du Soleil, pendant que du coté éclairé par le Soleil on n'apperçoit aucune Lumière, & que ce n'eſt qu'une noire obſcurité; cela ne nous portera-t-il point à croire qu'il arrive quelque choſe de ſemblable, lorſque nous voions des places noires dans le Ciel, d'où partent bientôt des grands coups de Tonnerre & des Foudres? Mais cette forme ſphèrique des Nuées doit ſurtout faire que les eſpaces, qui ſont compris entre ces Globes, diſèrent conſidérablement en Lumière & en Chaleur, de ces mêmes Globes. Ainſi l'Air doit ſe trouver expoſé à des changemens continuels, ici il eſt raréfié & chaud, là condenſé & froid, un moment après il eſt tout autre; il ſ'y fait une ſucceſſion de phénomènes très variés, qui diſparoiſſent preſque au moment de leur naiſſance, pour faire place à d'autres. Je me contente d'indiquer tout cela, parce qu'il eſt aiſé d'en faire l'application aux Météores, ſi l'on veut y faire attention.

COROLLAIRE 2.

Le Feu excité par le Frottement eſt plus promt & plus grand que le Feu dioptrique.

Je ne puis m'empècher de rappeller ici une choſe dont j'ai déja parlé dans une autre occaſion; c'eſt que les Métaux ſe vitrifient plus promtement & plus intimément par le ſeul Frottement d'un morceau d'Acier contre un Caillou, que par le plus grand Feu dioptrique: le fait eſt inconteſtable. Le Feu de Villette eſt beaucoup plus fort que celui de Tſchirnhaus. Or le Frottement convertit le Fer en Verre, beaucoup plus vite que le Foïer de Villette. Nous voions donc encore par là que l'attrition des Corps élaſtiques, a une force prodigieuſe.

COROLLAIRE 3.

Pour produire le plus

Je conclus encore de ce qui vient d'être dit que nous n'avons pas beſoin d'aucune action du Soleil,

con-

Digitized by Google

connue jusqu'à preſent, pour produire le Feu le plus violent, celui dont l'éfet eſt le plus promt & le plus grand de tous ceux qui aient été obſervés; bien plus, nous pouvons nous paſſer de toute matière inflamable, pour fondre parfaitement & en un clin d'oeil, celui de tous les Métaux qui ſe fond le plus difficilement, & cela réuſſit principalement lors qu'il ſait très froid, & dans les lieux où il y a le moins de Chaleur; ſans fourneau, & même ſans vaſe qui renferme ce Métal. Tous ces Paradoxes ſont pleinement vérifiés par la méthode la plus ordinaire de produire du Feu.

grand Feu connu, on peut ſe paſſer de toute matière émanée du Soleil.

COROLLAIRE 4.

J'ai beaucoup héſité ſi j'oſerois publier un ſentiment qui m'a roulé longtems dans l'eſprit: je vai enfin le hazarder. Il eſt aſſez vraiſemblable, qu'il n'émane du Corps du Soleil, aucune matière ignée, à laquelle on doive attribuer cette action du Feu, que nous obſervons ſur notre Terre; mais que le Soleil a ſimplement le pouvoir de diriger en lignes droites & parallèles le Feu, qui exiſtoit auparavant dans l'endroit où il agit, & cela ſans lui rien ajouter. Ainſi ce ſeroit toujours la même quantité de Feu, qui, dirigée une fois en lignes parallèles, & réunie enſuite par la réflexion, ou la réfraction, acquiert par cette réunion une nouvelle force, & produit tous les éfets dont nous avons parlé. Avant que d'aller plus loin, je vai tacher d'éclaircir par un exemple à la portée de chacun, ce ſentiment que les préjugés rendront obſcur pour bien des gens. Aiez un Cube de Cuivre creux, & dont une des faces ſoit de trois pieds quarrés; il faut qu'un de ſes cotés ſoit ouvert, & que tous les autres ſoient exactement fermés. Placez ce Cube de façon que ſon coté ouvert ſoit directement oppoſé au Soleil, mais couvert d'un papier blanc: mettez dans ſa cavité un Thermomètre de Fahrenheit ſenſible au moindre changement de Chaleur. Auſſi long-tems que le papier empèche le Soleil d'éclairer la cavité de ce Cube, cette cavité ſera très froide, ſi la ſaiſon eſt telle.

Ce Feu n'émane peut-être pas du Corps même du Soleil.

Mais enlevez tout d'un coup le papier, au moment même toute la capacité intérieure du Cube eſt éclairée par le Soleil, & auſſi-tôt il s'y produit une Chaleur qui fait monter la liqueur du Thermomètre. Les Philoſophes nous diſent que le Feu qui produit cette Chaleur à été détaché du Corps du Soleil & eſt parvenu jusqu'à nous avec une viteſſe inconcevable. Quant à moi il me ſemble que le Soleil n'a rien fait en cela que ce qu'il faiſoit auparavant & que ce qu'il fait toujours, je veux dire qu'il détermine toujours en lignes droites tout ce que nous appellons Feu, lorsqu'il ne rencontre aucun Corps opaque, qui interrompe ſon action. Ainſi le Feu, qui eſt dans ce Cube, eſt le même qu'il étoit lorsque le papier le couvroit; alors il agiſſoit également ſur les ſix cotés qui le renfermoient, mais le papier une fois oté, tout le changement qui lui eſt ſurvenu, c'eſt qu'il eſt déterminé vers le coté oppoſé à celui qui eſt ouvert, ſuivant une direction en lignes droites. Par conſéquent il échaufe également tout cet eſpace, & parriculièrement ce dernier coté, uniquement par une ſuite de ſa direction, ſans aucune addition de nouvelle matière, qui agiſſe ſur le Thermomètre. Suppoſons encore le Miroir de Villette, oppoſé directement au Soleil en plein midi, mais couvert d'un voile bien blanc; il n'y aura pas plus de Feu dans ſa cavité, derrière ce voile, qu'ailleurs. Enlevez ce voile, au même inſtant le Feu, qui étoit ſans aucune détermination particulière dans cette cavité, eſt pouſſé ſuivant des lignes parallèles ſur la ſurface concave & reflèchiſſante du Miroir, & il ſe réunit enſuite en un Foïer où il produit un Feu terrible, qui n'eſt point émané du Corps du Soleil, & qui même n'eſt ni en plus grande, ni en plus petite quantité qu'auparavant: ſeulement il eſt mu ſuivant une direction diférente. Ceci doit auſſi s'entendre des Verres qui réuniſſent les raïons par la réfraction. Par conſéquent, il pourroit être, ſuivant cette ſuppoſition, que le Feu produit par le Frottement, & celui qu'on excite par un Miroir ou par une Lentille, ne dépend en aucune façon du Soleil par rapport à ſa matière.

COROLLAIRE 5.

Méthode phyſique de produire le plus grand Feu.

Quel ſeroit donc le plus grand Feu, que l'art humain ſeroit aujourdhui capable de produire? De tout ce que je crois avoir expoſé aſſez clairement jusques ici, on peut conclure que ce ſeroit celui qui ſeroit raſſemblé dans l'endroit où le Foïer de Villette & celui de Tſchirnhaus, oppoſés directement l'un à l'autre, viendroient à ſe rencontrer. Et la choſe n'eſt pas impoſſible; car comme le Foïer du Miroir eſt en plein Air, à trois pieds & demi du Miroir même, & qu'il tombe dans un point de ſon axe; on pourra placer tout l'appareil de Tſchirnhaus entre le Soleil & le Miroir dans une ligne qui paſſe par le centre de l'un & de l'autre, de façon que le Foïer dioptrique de l'un tombera exactement dans le Foïer catoptrique de l'autre, & cela ſans empècher aucunement l'action du Soleil ſur le Miroir. Dans ce lieu de concours ſe trouvera donc le plus grand Feu que l'Art humain, perfectionné comme il l'eſt à préſent, ſoit en état de produire. J'avoue qu'on ne ſauroit commodément déterminer la force de ce Feu ſur les Corps, qu'au moment même qu'on les place à ce Foïer; parce que d'abord ils coulent à terre en ſe fondant. Cependant il eſt toujours clair que c'eſt-là le plus grand Feu poſſible. S'il ne répugne point à la nature des choſes que des Nuées de glace, ſphériques & concaves, ſoient placées de telle façon dans l'Air, que leurs Foïers ſe rencontrent, comme je viens de l'expoſer: quels prodigieux éfets n'en pourront-ils point reſulter?

COROLLAIRE 6.

Il peut ſubſiſter long-tems ſans aucun aliment.

Suppoſons donc qu'on ait réellement excité ce prodigieux Feu, dans l'endroit dont je viens de parler: il y demeurera auſſi long-tems que l'axe du Soleil, & celui du Verre & du Miroir reſteront dans la même ligne droite, & que la diſtance entre le Miroir & le Verre ne ſera point changée. Si donc on trouve le moïen de conſerver ces deux inſtrumens dans

la

Digitized by Google

la même ſituation reſpective, & en même tems de les faire mouvoir de façon qu'ils ſoient toujours directement oppoſés au Soleil, on pourra en Eté, & dans un jour ſerein, conſerver ce terrible Feu depuis neuf heures du matin, jusqu'à trois heures après midi; & pendant tout ce tems il n'aura pas beſoin du moindre aliment pour ſe ſoutenir; il ſubſiſtera toujours dans le même état où il étoit au commencement de ſa production. Cela nous donne ſur la nature du plus grand Feu connu une idée bien diférente de celle qu'on a eue jusqu'à préſent. Car nous voions que conformément à ce que nous connoiſſons des Loix de la Nature, un Feu & une Lumière d'une force déterminée, & d'une certaine grandeur, peuvent ſubſiſter & ſubſiſter pendant long-tems dans un endroit, ſans le moindre aliment.

COROLLAIRE 7.

Il agit d'abord avec une très grande force.

Ce qu'il y a principalement à admirer dans ce Feu, c'eſt qu'à l'inſtant même que ſa cauſe le produit, il ſe manifeſte avec toute ſon éficace, & il agit ſur le champ avec la même violence qu'il agira dans la ſuite. Peut-être même ſera-t-on encore plus ſupris, de ce que, ſi au moment que ce Feu agit avec le plus de force, on couvre ſubitement le Miroir, il ne reſte dans ſon Foïer aucune marque phyſique du Feu prodigieux qu'il y avoit un inſtant auparavant. Dans ce court eſpace de tems la Lumière, la Chaleur, l'expulſion de l'Air, & tous ſes autres éfets ſont diſparus ſans laiſſer après eux aucune trace. Qui auroit pu croire cela? Eſt-ce donc qu'un même inſtant pourroit voir naitre & périr dans l'Univers la Lumière la plus vive & le Feu le plus éficace? Remarquons à cette occaſion que le Feu de ce Foïer n'eſt viſible que dans la ligne qui paſſe par le centre du Soleil & du Miroir: de coté il ne répand aucune lueur ſenſible; par conſéquent il ne donne par ſa Lumière aucune marque de ſa préſence qu'à un oeil poſé dans cette ligne, mais auſſi ſon éclat eſt là prodigieux; il eſt capable non ſeulement d'éblouir mais même de faire perdre la vue en un moment.

COROLLAIRE 8.

On tire de là un nouvel éclairciſſement ſur la nature du Feu.

Lorſque je penſe ſérieuſement à tout cela, je crois y découvrir une nouvelle confirmation de cette merveilleuſe propriété du Feu, qui nous le fait enviſager, lorſqu'il eſt abandonné à lui même, ſous l'idée d'une puiſſance phyſique, qui, du centre de ce qu'on conſidère comme ſa maſſe, s'étend également & uniformément de tout coté comme des raïons d'une Sphère. Et comme le Feu eſt le même par tout, cette puiſſance demeurera par tout en équilibre, & par conſéquent ne cauſera aucun changement. Mais quand cet équilibre vient à être détruit, par quelque cauſe que ce ſoit, cela pourra donner lieu à des Phénomènes tout-à-fait extraordinaires; & peut-être que dans ce cas on s'imaginera mal à propos, que quelque nouveau Feu a été produit, ou que la Force de celui qui exiſtoit auparavant a été conſidérablement augmentée.

EXPE'RIENCE XVIII.

Le Feu peut être uni aux Corps, & fixé pour un tems.

Le véritable Feu peut s'unir à tous les Corps ſolides, qui ont été examinés jusqu'à préſent. Et lorſqu'une fois il eſt joint à un Corps, il peut y reſter uni pendant aſſez long-tems. Par conſéquent il ne diſparoit pas dans les Corps en un moment, comme cela arrive dans les Foïers dont nous avons parlé.

L'Expérience nous aprend ce que nous avançons ici: car expoſons à l'action d'un Feu pur & ardent, n'importe de quelle eſpèce, tous les Corps qui ſont à notre portée, ils pourront s'échaufer à un tel point qu'ils deviendront luiſants, & qu'ils ſe fondront. C'eſt ce qui eſt démontré par les Expériences faites par M^{rs}. Tſchirnhaus, Homberg, Hartſoeker, & autres; par celles que font tous les jours les Forgerons, les Cuiſiniers, & autres gens qui emploient fréquemment le Feu; & par ce que nous voions arriver toutes les fois que la Terre eſt éclairée par les raïons du Soleil. On n'a aucun exemple du contraire. Toutes les Terres fixes, toutes les Pierres communes auſſi bien que les Pierres précieuſes, les Verres, les Sels fixes, les Bois, les Foſſiles ſolides, les Métaux, tous ces Corps ſont ſoumis à cette même Loi. Ainſi c'eſt avec raiſon que le fameux NEWTON a dit, que s'il étoit poſſible que l'Eau ſe convertit jamais en Terre, elle pourroit être pénétrée de Feu au point de devenir lumineuſe. Ce qui mérite principalement, ſuivant moi, d'être remarqué ici, c'eſt qu'il doit y avoir quelque cauſe, diférente du Feu même, qui le retienne ainſi uni au Corps pendant ſi long-tems. Car dans le Foïer de Villette, le plus grand Feu s'évanouit au moment que les raïons ceſſent de tomber parallèlement ſur le Miroir. Là donc le Feu n'eſt pas retenu par le Feu: au contraire, les diverſes parties de ce Feu, qui étoient ſi intimément unies un moment auparavant, s'écartent & s'abandonnent les unes les autres. Mais ſi l'on expoſe à ce Foïer une boule de Fer, dont le plus grand cercle ſoit égal au cercle qui termine le Foïer, & ſi on l'y retient jusqu'à ce qu'elle ſoit bien pénétrée par la Chaleur; alors le Feu de ce Foïer reſtera long-tems uni à cette boule, avec toutes les marques de ſa préſence: ſi bien que ce Feu, qui auroit diſparu en un inſtant, n'a qu'à être reçu dans un Corps pour ſe conſerver pendant un aſſez long intervalle de tems, & pour ne pas s'éteindre d'abord. Quelle en eſt la cauſe? Le Corps. De quelle manière peut-il ainſi retenir le Feu? Par ſa maſſe corporelle. Eſt-ce donc que dans l'endroit où étoit auparavant le Foïer, il n'y avoit que du Feu, ſans aucun autre Corps, l'Air même en aiant été chaſſé par la force de la Chaleur? Eſt-ce donc que ce Feu diſparoiſſoit en un clin d'oeil, parce qu'il n'étoit retenu par aucun Corps? Les parties du Feu réunies, n'étant arrêtées par aucune matière corporelle, reprennent-elles donc auſſi-tôt leur premier équilibre? N'y auroit-il par conſéquent aucune attraction mutuelle entre les parties du Feu? Ou plutôt eſt-ce que les Elémens dont il eſt compoſé ſe fuiroient les uns les autres?

EXPE'RIENCE XIX.

Ce Feu uni aux Corps eſt pur.

Ce Feu élémentaire, ainſi communiqué aux Corps, ſe manifeſte par les véritables éfets phyſiques qu'il produit tout autour du Corps où il eſt renfermé, & qui le font reconnoitre pour un Feu bien réel, & qui a conſervé toute ſa pureté.

Car la principale marque de la préſence du Feu, celle que le Thermomètre nous fait connoitre, ſe trouve ici. Si l'on tient un Thermomètre à une certaine diſtance d'un morceau de Fer chaud, la liqueur ſe raréfie, & cela toujours de plus en plus, à meſure qu'on l'approche davantage du Fer; au contraire elle ſe condenſe de plus en plus à proportion qu'on l'en éloigne. L'éfet eſt toujours le même de quelque coté qu'on approche le Thermomètre, pourvû que ce ſoit à une égale diſtance. Ce Feu donc, qui eſt dans ce Fer, & qui agit ſur le Thermomètre, eſt un véritable Feu tel qu'il étoit en y entrant, mais il y reſte ſans frottement, ſans parallèliſme, & il y produit les mêmes éfets que le Feu élémentaire. Si l'on approche peu à peu de ce même Fer chaud une allumette; elle commence d'abord à fumer, enſuite elle ſe fond, elle étincelle, elle luit, & enfin elle s'enflame. Mais voici une Expérience très ſurprenante à laquelle il importe de faire attention. Aïez de l'Alcohol bien pur; répandez-en quelques goutes, lentement & avec précaution, ſur ce Fer chaud; que penſez-vous qu'il en arrivera? L'Alcohol doit s'enflamer, ce ſemble. Cependant rien moins que cela. Auſſi-tôt qu'il eſt tombé ſur le Fer, il prend la figure d'une petite boule transparente, & comme du Vif-Argent, il court ſur la ſurface du Fer, ſans la moindre apparence de Flame. Lorſqu'en courant ainſi il eſt parvenu en un endroit du Fer qui eſt plus froid, auſſi-tôt il s'évapore, & cela encore ſans aucune Flame. Que penſer de cela? Le Soufre, la Poudre à canon, le Bois, & d'autres matières combuſtibles s'enflament dès qu'elles ſont appliquées à ce Fer; & l'Alcohol, qui expoſé à une Chaleur douce, eſt preſque celui de tous les Corps qui s'allume le plus aiſément, ſupporte ce Feu ſans s'enflamer. Je laiſſe à d'autres le ſoin d'expliquer le fait, qui eſt un paradoxe, dont la ſolution me paroit très difficile.

EXPE'RIENCE XX.

Il n'augmente point leur poids.

Puis donc qu'il eſt certain que le Feu peut être retenu ſi long-tems & en ſi grande quantité dans un Corps ſolide; une des premières choſes qu'il y a à faire, c'eſt de rechercher de quelle eſpèce eſt ce Feu, qui y reſte ainſi adhérent; & comme la peſanteur eſt une des principales & des plus communes propriétés qu'on a découvertes dans les Corps, il faut tacher de découvrir, ſi ce Feu ajoute aux Corps fixes un poids ſenſible. Dans ce deſſein je choiſis un Corps qui puiſſe ſoutenir une très grande Chaleur ſans rien perdre de ſa peſanteur, & qui en même tems ſoit propre à recevoir en ſoi beaucoup de Feu, & à le conſerver long-tems. Pour le peſer je me ſers d'une balance très exacte, & qui ſe meut avec beaucoup de facilité. Je prends donc un parallèlepipède fait d'un Fer très pur; quand il eſt froid, il pèſe cinq livres & huit onces, poids d'Amſterdam: je le mets dans un braſier de charbon de pierre, dont j'augmente la violence à force de ſouffler, jusqu'à ce que ce morceau de Fer ſoit entièrement rouge de tout coté. Ainſi pénétré de Feu, & après en avoir ſécoué exactement toute la pouſſière, je le mets dans un des baſſins de la balance, & je place dans l'autre un poids qui me donne un parfait équilibre, & ce poids eſt préciſément de cinq livres & huit onces comme auparavant. Je laiſſe le tout dans le même état jusqu'à ce que le Fer ſoit entièrement refroidi; l'équilibre s'y conſerve toujours & je n'y ai pas remarqué le moindre changement au bout de vingt-quatre heures; ainſi il n'importe pas que ce morceau de Fer, tout gros qu'il eſt, ſoit chaud ou froid, ſon poids reſte abſolument le même. J'ai fait la même Expérience ſur un gros bloc ſolide de Cuivre; & le ſuccès a été tout pareil. Je dois cependant avertir que ceux qui réitéreront après moi ces Expériences croiront remarquer que ce Corps échauffé eſt plus léger que

Cela ſe voit dans le Fer.

& dans le Cuivre.

quand il eſt froid. Mais s'ils y font attention, ils verront que cela vient de ce que les baſſins ſont ſuſpendus au joug de la balance avec des cordes, ou avec quelque autre matière ſemblable qui peut s'humecter & ſe ſècher enſuite. Or quand on met dans un baſſin le morceau de Métal qu'on veut peſer, ſa chaleur fait évaporer l'humidité des cordes, qui le ſoutiennent, ce qui les rend plus légères. C'eſt pourquoi dans cette Expérience, il faut toujours ſuſpendre les baſſins avec des chaines de Métal.

COROLLAIRE I.

Le Feu eſt libre dans un eſpace & dans un Corps échaufé.

Ce Feu donc, ainſi adhérent à un Corps échaufé, s'étend de tout coté, & forme par là autour de ce Corps une eſpèce d'Atmoſphère: puisque de chacun des points de ce Corps il fait ſentir ſon pouvoir à une diſtance conſidérable, & produit tous les éfets qui lui ſont propres ; éfets qui ſont toujours plus grands à meſure qu'on approche du Corps échaufé. Si donc l'on avoit un Globe ainſi pénétré de Feu, il formeroit autour de lui une Sphère de Chaleur, dont le centre ſeroit le point le plus chaud de tous.

COROLLAIRE 2.

Il eſt en plus grande quantité dans le Centre, & il diminue à meſure qu'il s'en éloigne.

Par là nous comprenons qu'il y a une grande quantité de Feu dans ce Corps échaufé, & qu'il y reſte pendant fort long-tems. Car ſi nous conſidérons qu'autour de cette maſſe de Fer & de Cuivre, à une diſtance aſſez conſidérable, il y a une très grande Chaleur qui ſe fait remarquer par ſes éfets ; & ſi nous reflèchiſſons encore que pendant tout le tems que dure cette Chaleur, elle doit être continuellement diminuée par l'Air qui l'environne, nous concevrons aiſément que la quantité du Feu dans ce Corps eſt très grande au commencement. Par conſéquent il doit y avoir plus de Feu dans ce Corps même, que dans l'Air qui en eſt échaufé aux environs; ſi on le retient dans le Feu, jusqu'à ce qu'il en ſoit bien pénétré dans toute ſa ſubſtance, la Chaleur ſe condenſera & ſera au plus haut dégré dans ſon Centre ; c'eſt ce que toutes ſortes d'Expériences confirment.

COROLLAIRE 3.

Juſqu'à ce qu'enfin il ſoit réduit à la température de l'Air commun.

Cela eſt cauſe que dans une Sphère échauffée il y a un perpetuel mouvement d'oſcillation.

Mais en s'écartant de ce Centre vers la ſuperficie, ce Feu s'affoiblit inſenſiblement ; car cette ſuperficie eſt refroidie la première par l'Air auquel elle eſt contigüe. Cela arrive auſſi toujours à l'Atmoſphère qui l'environne ; ſes diférentes couches orbiculaires, les plus voiſines de la boule échaufée, ſeront les plus chaudes, & plus elles s'en éloigneront plus elles ſeront froides, juſqu'à ce qu'enfin la dernière qui ſert de borne à ſa Chaleur, ſoit froide comme l'Air qui eſt autour. C'eſt ce qui nous confirme encore, que le Feu qui eſt dans le Centre de cette Sphère échaufée, fait de grands éforts pour s'étendre de tout coté ; c'eſt là une ſuite de ſa nature. Mais la couche orbiculaire qui ſuit, eſt moins dilatée que ce Centre, elle met donc un obſtacle à ſa dilatation, elle le repouſſe en quelque façon, parce qu'elle eſt un peu moins chaude, c'eſt-à-dire un peu moins dilatée, ou un peu plus contractée. Or comme cette dilatation & cette répulſion ont lieu entre toutes les couches orbiculaires qui compoſent cette chaude Atmoſphère, il ſuit de là que pendant tout le tems que le Feu renfermé dans cette Sphère l'emporte ſur celui qui eſt dans l'Air des environs, il y a une dilatation & une répercuſſion continuelle tant dans la maſſe ſolide, que dans l'Air qui l'environne, & qui en eſt échaufé ; & ce mouvement de vibration eſt plus ou moins grand & plus fréquent, proportionellement à la force du Feu. Cette vibration & cette répercuſſion cauſeroient-elles ici quelque Frottement ? Eſt-ce que ce Frottement produiroit ici un nouveau Feu, comme nous avons dit que cela arrivoit en parlant du Feu excité par l'Attrition ?

COROLLAIRE 4.

Il eſt difficile de meſurer la

Il ſeroit à ſouhaiter qu'on put déterminer quelle eſt la quantité du Feu, renfermé dans un tel Corps, ré-

rélativement à ſa ſubſtance, mais la choſe n'eſt pas auſſi aiſée qu'on la croit communément. Par les éfets du Feu, qui tombent ſous nos ſens, nous pouvons bien juger de ſa force; mais de la force du Feu qui nous eſt connue, nous ne pouvons rien conclure quant à ſa quantité, & cela principalement, parce que nous ignorons jusqu'à préſent de combien l'approximation des Elémens du Feu augmente ſon éficace. Or auſſi long-tems que nous ne connoiſſons pas la proportion qu'il y a entre la force du Feu qui dépend de ſa condenſation, & celle qui eſt une ſuite de ſa quantité, nous ne ſommes pas en état de juger de la quantité du Feu par ſes éfets. Ce que je dis ici pourra paroître de peu d'importance: mais qu'on ſe ſouvienne, que ſur-tout en matière de Phyſique, abondance de précautions ne nuit jamais. *quantité du Feu.*

COROLLAIRE 5.

Ce Feu ne forme pas une maſſe ſolide dans un Corps.

Cependant quoique ce Feu reſte ſi long-tems dans un Corps échaufé, il ne paroit pas s'unir avec lui de façon qu'il forme une ſeule maſſe ſolide; car quoique ce Corps en devienne plus grand; il n'en eſt pourtant pas plus peſant; dira-t-on que le Feu peut bien acquerir de la ſolidité, & augmenter la maſſe du Corps avec lequel il eſt uni, ſans cependant augmenter ſon poids? Il eſt vrai que nous ſommes ſurs, que tout Corps échaufé eſt conſtamment dilaté, pendant tout le tems qu'il renferme en ſoi du Feu; mais c'eſt-là tout.

COROLLAIRE 6.

Ni ne le rend pas plus léger.

Le Feu dans le tems qu'il eſt renfermé dans les Corps ne cauſe non plus aucune diminution dans leur poids, qu'on pourroit ſoupçonner être rétabli enſuite par le Froid: les Expériences ne nous font rien voir de ſemblable.

COROLLAIRE 7.

Mais il s'y meut indiféremment en tout ſens.

Cela nous conduit, ce ſemble, à concevoir le Feu, adhérent par exemple à une boule de Fer rouge, comme un Fluide qui environne ce Corps de tout coté, qui eſt diſperſé dans toute ſa ſubſtance; & dont toutes les parties s'y meuvent librement, & indiféremment. Car ſi nous concevions qu'elles ont quelque détermination particulière vers un endroit plutôt que vers un autre, il paroit qu'il faudroit en conclure qu'un Corps échaufé devroit être rendu plus peſant ou plus léger, qu'il n'étoit auparavant.

COROLLAIRE 8.

Cauſes qui font que le Feu reſte aſſez long-tems dans les Corps.

Il doit néceſſairement y avoir quelque cauſe qui retienne le Feu pendant ſi long-tems dans un Corps échaufé, & qui l'empèche de ſe diſſiper dans le moment qu'il y eſt produit. Car dans le Foïer de Villette & de Tſchirnhaus, il y a un Feu, autant & plus violent même que dans cette boule de Fer; cependant il s'évanouit dans un inſtant, ſi à chaque moment il n'eſt pas reproduit dans la même place. Le Feu ne peut donc pas ſe maintenir en poſſeſſion de la place qu'il a une fois occupée, mais il doit y être retenu par quelqu'autre choſe diférente de lui.

COROLLAIRE 9.

Première cauſe. La maſſe du Corps.

De quelque manière que nous conſidérions cet éfet, nous ne voions rien qui ſoit capable de le produire, que le Corps même, conſidéré en-tant que diſtinct de l'eſpace; c'eſt-à-dire, en-tant que réſiſtant ou impénétrable, ou en-tant que véritable maſſe corporelle. Car nous remarquons que quand la même cauſe communique du Feu à des Corps qui diférent en denſité, ces Corps acquièrent bien le même dégré de Chaleur, mais qu'ils conſervent ce dégré plus long-tems à proportion qu'ils ſont plus denſes, plus peſants, ou qu'ils contiennent une plus gran-

Digitized by Google

grande quantité de matière ſous un même volume. Si vous plongez, par exemple, des Corps, de diférente peſanteur ſpécifique, dans de l'eau bouillante, ils s'échauferont bien également, mais celui qui ſera le plus peſant conſervera très long-tems ſa Chaleur, au lieu que le plus léger ſe refroidira beaucoup plutôt. En allant auſſi loin que les Expériences ont pu nous conduire à cet égard, il ſemble qu'on peut établir cela comme une règle à peu près générale : le Vuide de Torricelli perd en un moment la Chaleur qui y a été produite; l'Air échaufé dans un vaſe ſe refroidit très promtement; l'Alcohol ſe refroidit plus lentement ; l'Eau retient ſa Chaleur plus long-tems que l'Alcohol, & le Mercure ſe refroidit plus lentement encore que l'Eau. De même entre les Corps ſolides, le Bois, la Pierre & les Métaux, également échaufés, conſervent plus long-tems leur Chaleur à proportion qu'il ſont plus denſes.

Seconde cauſe. La quantité du Feu.

Une plus grande quantité de Feu dans les Corps, en ſort auſſi plus lentement qu'une moindre : de ſorte qu'on peut regarder comme une règle preſque générale en Phyſique cette propoſition, c'eſt que plus eſt grand le dégré de Chaleur communiqué au même Corps, ou plus ce Corps eſt dilaté par la force du Feu, & approche du point de fuſion, plus long-tems auſſi il retient toujours la Chaleur qu'il a acquiſe. Car quand vous communiquez à deux Corps, d'ailleurs parfaitement ſemblables, des diférens dégrés de Chaleur, le plus chaud après avoir perdu ce qu'il avoit de Chaleur de plus que l'autre, eſt encore auſſi chaud que celui-ci l'étoit au commencement, & par conſéquent il lui faudra alors pour ſe refroidir autant de tems qu'il en a fallu à celui qui étoit le moins chaud pour perdre toute ſa Chaleur. Mais il reſte encore à examiner, ſi outre la denſité d'un Corps, & le dégré de Chaleur, il n'y a pas quelqu'autre cauſe propre à conſerver long-tems le Feu une fois communiqué. Si de l'Eau & de l'Huile, par exemple, ont un même dégré de Chaleur, & ſi l'Huile eſt plus légère que l'Eau, quel de ces deux fluides ſe refroidira le plus, dans le même eſpace de tems? Surement

ment tous les Philoſophes croiroient que le Feu retenu par la ténacité de l'Huile, y reſteroit plus longtems. Pour m'éclaircir là deſſus, j'ai pris deux vaiſſeaux égaux, l'un rempli d'Eau, & l'autre d'Huile d'Olives. Je les ai mis tous deux dans un vaſe où j'ai fait bouillir de l'Eau, je les ai tenu dans cette Eau bouillante, jusqu'à ce que je fuſſe ſur que ces deux liqueurs avoient acquis préciſément le même dégré de Chaleur. Alors les aiant rétiré de ce vaſe, je les ai placé dans un même endroit, pour obſerver le tems dans lequel l'une & l'autre ſeroit réduite à la même température, & j'ai trouvé que ce tems étoit exactement proportionel à leur gravité ſpécifique.

Il y a encore ici un fait à remarquer qui ſemble ne pouvoir être attribué qu'à une cauſe qu'il eſt très difficile de découvrir, c'eſt que le Feu, quelque grand qu'il ſoit, ne peut communiquer aux Corps qu'un certain dégré de Chaleur, comme cela ſe voit dans l'Eau, dans l'Alcohol, dans l'Huile, dans le Vif-Argent, lorſqu'on les fait bouillir. Cependant comme tous les Liquides ne bouillent pas également vite, il y en a qui quoique plus légers ſont plus difficilement réduits à l'ébullition, & peuvent par là même recevoir plus de Chaleur & de Feu que ceux qui ſont plus peſants. L'Eau eſt plus peſante que l'Huile de Lin; la Chaleur de l'Eau bouillante eſt de 213 dégrés, le Feu le plus ardent ne ſauroit lui en communiquer une plus grande. Mais l'Huile, demande un Feu beaucoup plus grand & plus longtems continué pour bouillir, & alors elle acquiert une Chaleur d'environ 600 dégres. Qui peut rendre raiſon de ce fait? Lorſque le Vif-Argent, qui eſt quinze fois plus peſant que cette Huile, vient à bouillir ſur le Feu, il n'acquiert que le même dégré de Chaleur. Cela nous aprend donc, qu'outre la maſſe corporelle il y a quelqu'autre choſe qui fait que certains Corps ne peuvent recevoir qu'un dégré déterminé de Chaleur, & que d'autres en reçoivent beaucoup plus. Peut-être que perſonne n'eſt en état de donner la véritable raiſon de ce phénomène.

Quelques Corps en peuvent recevoir une plus grande que d'autres.

Cet-

Pourquoi l'Eau éteind le Feu.

Cette remarque nous fait clairement voir pourquoi l'Eau éteint le Feu, qui eſt nourri par quelque matière combuſtible; elle fait que cette matière eſt environnée d'une Chaleur moindre que celle qui eſt néceſſaire pour allumer des Corps combuſtibles; on n'en voit aucun qui s'enflame & qui brule par une Chaleur de 213 dégrés.

Pourquoi l'Eau empèche l'Etain de ſe fondre.

Par la même raiſon un grand Feu ne ſauroit fondre un Vaſe d'Etain plein d'Eau: car pour le fondre il faut un dégré de Feu beaucoup plus grand que celui qui fait bouillir l'Eau, & qui eſt cependant le ſeul qu'il peut recevoir pendant qu'il en eſt rempli. Mais mettez ſur le Feu ce même Vaſe rempli d'Huile, & vous verrez qu'il ſe fondra, avant même que l'Huile bouille. La même choſe arrive à un Vaſe de Plomb. Lors qu'on examine tout cela avec attention, il paroit aſſez vraiſemblable, que quand le Feu a une fois diſpoſé les Corps de façon qu'il peut agir uniformément ſur toutes leurs parties & paſſer également à travers tous leurs pores, il ne peut pas s'unir avec eux en plus grande quantité qu'il ne l'eſt actuellement; & il ſemble que c'eſt-là le cas des Fluides dès qu'ils bouillent, & des Corps ſolides lorſque réduits en fuſion ils coulent ſous la forme d'un liquide étincelant ou bouillant, comme nous voions que cela arrive aux Métaux, au Verre, aux Sels, & aux autres Corps ainſi fondus.

Ces Obſervations nous ſont ici d'un grand uſage; elles nous aprennent enfin que le Feu a quelque connexion avec les Corps. Qu'il reſte plus longtems là où il eſt en plus grande quantité. Que le même dégré de Feu eſt plus adhérent aux Corps qui ſont plus denſes. Que certains Corps, les Huiles ſurtout, peuvent en recevoir une plus grande quantité. Que ces Corps demandent un Feu plus ardent, & plus de tems pour acquerir le dégré de Chaleur, dont ils ſont ſuſceptibles. Que plus les Corps ſont denſes, plus ils ont beſoin de tems pour devenir auſſi chauds, que des Corps plus rares expoſés au même Feu; mais qu'auſſi il leur faut plus de tems pour être réduits à la même température que ces derniers, qui ſe refroidiſſent plus vite. En reflèchiſ-

Digitized by Google

chiſſant ſur tout cela avec attention, on peut connoitre pluſieurs des Loix de la Nature, auxquelles les propriétés du Feu ſont ſoumiſes; Loix, qui ſont confirmées par des Obſervations, & d'une très grande utilité dans la Phyſique, ſi on ne les perd jamais de vue. Je crois même que ſi l'on perfectionne encore un peu plus cette Doctrine, on pourra enfin parvenir à reſoudre par des Expériences les Problèmes ſuivants: *remplir un eſpace donné avec un Corps qui ſoit tel, qu'il ne puiſſe être échaufé que juſqu'à un dégré déterminé par le plus grand Feu.* Et encore, *remplir un eſpace donné d'un Corps qui ſoit capable de retenir le plus grand Feu poſſible.* Le Fer qui ſe fond plus lentement que l'Or, lorſqu'une fois il eſt réduit en fuſion, n'eſt-il pas plus chaud que l'Or fondu, quoique celui-ci ſoit plus denſe? C'eſt-là une choſe qui mérite d'être examinée.

COROLLAIRE 10.

La Chaleur ſe diſſipe très promtement ſi l'on plonge un Corps chaud dans un fluide froid & denſe.

Il y a encore ici un autre Phénomène qui s'offre à notre conſidération. C'eſt que les Corps qui contiennent une plus grande quantité de Feu, que les Fluides qui les environnent, ou que les autres Corps voiſins, perdent ce Feu d'autant plus vite, que pour les refroidir on les plonge dans un Fluide plus denſe. Un exemple éclaircira ma penſée. Aiez trois Vaiſſeaux, l'un plein d'Air, l'autre d'Eau, & le troiſième de Vif-Argent, & que ces trois fluides ſoient tous exactement de la même température. Aiez encore trois morceaux de Fer égaux, & bien pénétrés de Feu. Laiſſez un de ces morceaux dans l'Air dont vous connoitrez la température, plongez le ſecond dans l'Eau qui doit être dans ce moment préciſément auſſi froide que l'Air: plongez enfin le dernier morceau dans le Mercure qui ſera auſſi froid que l'Air & l'Eau. Qu'arrivera-t-il? Le Fer retiendra longtems ſa Chaleur dans l'Air qui eſt un fluide rare; il la perdra plus vite dans l'Eau, & il la perdra très promtement dans le Vif-Argent. Il ſemble même qu'il ſe refroidit dans l'Eau plus vite, à proportion qu'elle eſt plus denſe que l'Air, c'eſt-à-dire, huit-cent fois plus promtement ; peut-être en eſt-il de même dans le Mercure, & qu'il s'y refroidit auſſi quatorze fois plus vite que dans l'Eau. C'eſt ce que ceux qui travaillent les Métaux connoiſſent fort bien; pour les amollir & les rendre par là propres à certains uſages, ils choiſiſſent un jour chaud de l'Eté; ils les font rougir au Feu, & ils les y laiſſent jusqu'à ce que le Feu s'éteigne de lui même, & que le tout ſe ſoit refroidi peu à peu. Quand au contraire pour d'autres uſages, ils les veulent bien durs, ils choiſiſſent pour cela l'Hiver, & ils les plongent dans une Eau très froide.

Il y a trois cauſes du refroidiſſement.

Nous trouvons ainſi deux cauſes qui accélèrent le refroidiſſement; c'eſt le Froid & la Denſité des fluides où l'on plonge les Corps chauds qu'on doit refroidir. Mais il y en a encore une troiſième qui contribue au même éfet; c'eſt l'agitation du Corps chaud dans une liqueur froide: par là on fait que le Corps s'applique continuellement contre un nouveau fluide froid, ce qui produit un refroidiſſement très promt. Nous découvrons ici, pour le dire en paſſant, la raiſon phyſique de la méthode qu'on emploie pour durcir le Fer. Pour cela, quand il eſt bien rouge & ſur le point de ſe fondre, on l'agite ſubitement dans de l'Eau très froide, de façon qu'il ſe refroidiſſe entièrement en un moment: par là les Elémens du Fer qui ont été fort relachés & amollis par l'action du Feu, ſont intimément réunis, condenſés & comprimés les uns contre les autres par le froid ſubit, qui leur eſt appliqué de tout coté; cela fait qu'après ce refroidiſſement, toutes les parties ſont étroitement ſerrées entr'elles, & qu'elles deviennent très dures, mais en même tems très fragiles.

COROLLAIRE II.

Pourquoi les fluides denſes détruiſent plus promtement la Chaleur.

Mais pourquoi arrive-t-il qu'un fluide denſe, refroidit plus promtement qu'un autre un Corps chaud qui y eſt plongé? Ce n'eſt pas la diférence du Froid, qui en eſt cauſe; car les uns & les autres de ces fluides, ont un dégré égal de froideur. Eſt-ce donc que la Maſſe d'un fluide froid attire plus de

Feu

Digitized by Google

Feu de ce Corps chaud, à proportion qu'elle eſt plus denſe? Pour décider cette queſtion, il faut encore avoir recours aux Expériences. Prenez pour cela deux quantités égales d'une même liqueur, de Vinaigre, par exemple, d'Alcohol, d'Eau ou d'Huile, & donnez leur diférents dégrés de Chaleur; verſez les enſuite promtement dans un même vaſe, & les mèlez bien enſemble; ce mélange aura un dégré de Chaleur, qui ſera égal à la moitié de l'excès de Chaleur de la plus chaude portion, & de plus au dégré de Chaleur de la moins chaude. Ainſi ſi vous mèlez une pinte d'Eau bouillante, qui a 212 dégrés de Chaleur, avec une pinte d'Eau froide à 32 dégrés, ce mèlange aura une Chaleur de 122 dégrez, c'eſt-à-dire, de la moitié de 180 (nombre qui déſignoit la diférence entre 212 & 32) ajoutée à 32, Chaleur de la moins chaude *. D'où il paroit que la diſtribution du Feu eſt ici

Efet du mèlange de deux fluides dont l'un eſt plus chaud que l'autre.

---

* J'ai été obligé de m'écarter ici de l'Original, qui dit que le mèlange dont-il s'agit aura un dégré de Chaleur égal à la moitié de l'excès de Chaleur de la plus chaude portion: qu'ainſi dans l'exemple raporté le mèlange aura une Chaleur de 90 dégrés, c'eſt-à-dire, de la moitié de 180, nombre qui déſigne la diférence entre 212 & 32. Après quoi l'Auteur ajoute qu'il n'eſt pas aiſé d'expliquer comment il ſe fait que le dégré commun de Chaleur ſe perd, & que la diférence ſe répand enſuite également dans les deux maſſes. Mais ici Mr. BOERHAVE n'aura pas bien compris la penſée de Mr. Fahrenheit qui avoit fait cette Expérience pour lui; car ſi le réſultat en étoit tel qu'il le raporte, il s'en ſuivroit que de l'eau chaude de 210 dégrés, mèlée en égale quantité avec une autre, qui auroit 212 dégrés de Chaleur, produiroit une Chaleur d'un dégré: l'on comprend aiſément que ce n'a jamais été là le ſentiment de Mr. Fahrenheit, comme lui même s'en eſt expliqué avec Mr. le Profeſſeur GAUBIUS, qui a eu la bonté de me faire remarquer la faute qui s'étoit gliſſée dans le Texte. Pour m'en convaincre d'autant mieux, j'ai réiteré l'Expérience, pluſieurs fois, & j'ai conſtamment trouvé que la communication de Chaleur ſe faiſoit ſuivant la Loi que j'ai ſubſtituée à celle de l'Original, & ſans qu'il ſe perdit rien du dégré commun de Chaleur. Cette même Loi me paroit avoir lieu auſſi dans le mèlange du Mercure avec l'Eau; quoi qu'il ſoit plus diffi-

ici en proportion de la maſſe; & que par conſéquent, quand deux Corps de même nature, dont l'un eſt chaud & l'autre froid, ſont mèlés enſemble, le Feu ſe dégage d'abord des Elémens du premier pour paſſer dans ceux du ſecond, juſqu'à ce qu'ils ſoient parvenus tous les deux au même dégré de Chaleur: cela a conſtamment lieu. Si l'on prend du Vif-Argent & de l'Eau, en meſures préciſément égales, mais de diférente Chaleur, & qu'on les mèle de même promtement, la Chaleur, qui reſultera de ce mèlange, ſera un peu diférente de celle dont je viens de parler.

Diférence obſervée à cet égard.

Car ſi l'Eau, en même volume que le Mercure, eſt plus chaude, la Chaleur du mèlange ſurpaſſe toujours celle qui a lieu dans l'exemple précedent. Mais ſi au contraire c'eſt le Vif-Argent qui eſt plus chaud que l'Eau, la Chaleur du mèlange eſt moindre; & l'on trouve toujours que cette diverſité eſt la même qu'elle ſeroit ſi dans le premier cas on avoit mèlé trois parties d'Eau chaude avec deux parties d'Eau froide; ou ſi dans le dernier cas on avoit mèlé trois parties d'Eau froide avec deux d'Eau chaude. Or quand on prend trois volumes égaux de Mercure, & deux ſemblables volumes d'Eau, alors il n'importe pas ſi c'eſt le Mercure que l'on échauſe ou l'Eau; il réſulte de leur mèlange un dégré de Chaleur égal à la moitié de la diférence de celle qu'avoient ces deux fluides lorſqu'ils étoient ſéparés, ajoutée à leur dégré commun de Chaleur, comme nous avons vu que cela arrive quand on mèle deux quantités égales d'Eau.

Le Feu eſt diſtribué dans les Corps en proportion de leur volume.

Dans cette Expérience nous découvrons une Loi de la Nature qui eſt très remarquable; c'eſt que le Feu eſt diſtribué dans les Corps, non en proportion de leur denſité, mais de la même manière qu'il l'eſt dans l'eſpace. Car quoique le poids du Mercure, dans le dernier cas, ſoit à celui de l'Eau, environ comme 20 à 1, cependant la Chaleur qui

---

difficile de s'en aſſurer, parce que ces deux liqueurs reſtant toujours ſéparées l'une de l'autre, la Chaleur ne ſe diſperſe également dans toutes les deux, lors même qu'on les agite, qu'après un tems aſſez long, & alors elle eſt diſſipée en partie.

Digitized by Google

ſe produit ſe trouve égale à celle qui a lieu quand on mèle deux égales quantités d'Eau. Mais cela même eſt encore confirmé par pluſieurs autres Expériences ; je l'ai déja remarqué ci-devant, lorſque j'ai dit que l'Expérience m'avoit apris que toutes ſortes de Corps, expoſés aſſez long-tems à une Chaleur égale, acquièrent préciſément le même dégré de Chaleur & de Feu, ſans aucune diférence, excepté celle qui réſulte de l'eſpace qu'ils occupent. Ainſi on n'obſerve pas qu'il y ait quelque choſe dans les Corps qui attire le Feu, quoique une denſité plus grande les rende capables de retenir plus long-tems le Feu qu'ils ont une fois acquis. Quelle eſt donc la cauſe qui fait que le Feu abandonne le Corps où il eſt pour paſſer dans un autre plus peſant, beaucoup plus vite que pour paſſer dans l'eſpace, qui eſt quelque choſe de ſi léger & de ſi ſubtil, & où il ſemble qu'il pourroit pénétrer avec bien plus de facilité? Au reſte je dois remarquer ici que je ſuis redevable des Expériences que je viens d'indiquer, à Mr. Fahrenheit, qui a bien voulu les faire pour moi.

COROLLAIRE 12.

Les plus grands Corps ſont ceux qui retiennent le plus long-tems la Chaleur.

Nous concluons encore de ce qui a été dit, que plus le volume d'un Corps eſt grand, plus long-tems ce Corps retiendra la Chaleur qu'il aura une fois, ſi toutes les autres circonſtances reſtent les mêmes: car la denſité de la ſurface extérieure met toujours un obſtacle à la ſortie du Feu, qui tache de ſe dégager de la ſeconde couche de matière où il eſt renfermé. Cette ſeconde couche retient le Feu de la troiſième, celle-ci retient le Feu de la quatrième ; & ainſi de ſuite: par conſéquent les parties d'un Corps échaufé dans toute ſa maſſe, conſervent plus long-tems leur Chaleur à meſure qu'elles ſont plus intérieures. Et comme le volume d'un Corps eſt toujours ſuſceptible d'un plus grand accroiſſement, il pourra enfin devenir ſi grand, que la Chaleur qui lui aura été une fois communiquée y reſtera très long-tems.

COROLLAIRE 13.

De même que ceux dont la ſuperficie a le moins d'étendue.

Il eſt démontré en Géomètrie, que, toutes choſes reſtant d'ailleurs égales, plus les Corps deviennent grands, moins leur ſuperficie a d'étendue à proportion de leur ſolidité. Si nous y faiſons attention nous verrons d'abord, que c'eſt là une nouvelle cauſe qui fait que les grands Corps retiennent long-tems la Chaleur qu'ils ont acquiſe; & que par conſéquent il ſuit de cette Loi, que plus un Corps a de matière ſolide, ſous une moindre ſuperficie, plus long-tems auſſi il retient ſon Feu, en comparaiſon d'autres Corps.

De même, par conſéquent, que les Corps ſphériques.

Mais les Géomètres nous démontrent encore, qu'une maſſe de matière, reſtant la même à tous les autres égards, ne ſauroit être renfermée ſous une moindre ſuperficie, que quand elle acquiert la figure d'une boule. Par conſéquent les Corps, qui ont cette figure, ſont ceux qui retiennent le plus long-tems la Chaleur, tant à cauſe du peu d'étendue qu'a leur ſuperficie, en comparaiſon de leur maſſe, qu'à cauſe de l'arrangement égal de toutes leurs parties autour du centre, & de leur diſtance uniforme de la ſuperficie. Une très grande boule, une fois échaufée, conſerve donc fort long-tems ſa Chaleur. C'eſt peut-être là une des raiſons de la figure ſphérique du Soleil & des Etoiles fixes.

COROLLAIRE 14.

Les Corps diviſés en pluſieurs parties ſe refroidiſſent plus vite.

Lorſqu'un Corps eſt diviſé en pluſieurs parties, ſans ſouffrir aucune autre altération, ſa ſurface acquiert plus d'étendue, quoi qu'il conſerve ſa même quantité de matière; par conſéquent auſſi il ſe refroidit toujours alors plus promtement. Un cube partagé en deux parallèlepipèdes égaux, a $\frac{1}{3}$ de ſurface plus qu'auparavant. Une Sphère, diviſée en deux hémiſphères, a d'abord ſa ſurface augmentée de l'Aire de deux grands cercles, c'eſt-à-dire, de la moitié de ſa première étendue. Auſſi ces Corps ſe refroidiſſent-ils beaucoup plus vite. La diviſion d'un

Digitized by Google

Corps échaufé en pluſieurs parties, & le changement de ſa figure ſphérique en une figure platte, ſont donc deux cauſes qui hâtent conſidérablement ſon refroidiſſement; parce que par là on fait qu'il touche par beaucoup plus d'endroits les Corps froids qui l'environnent. Une pinte d'Eau bouillante, réduite à une figure ſphérique, conſervera très longtems ſa Chaleur, au lieu qu'elle la perdra d'abord ſi on la répand ſur une grande plaque de Fer froid.

COROLLAIRE 15.

Diverſité de Chaleur dans le Corps humain.

Tout cela, bien examiné, nous met en état de découvrir plus aiſément la raiſon de la longue durée de la Chaleur dans d'autres cas. Il y a long-tems qu'on a remarqué que les Hommes, dont le Corps eſt ferme, dur, robuſte, exercé par le travail, & dont les humeurs ſont épaiſſes & peſantes, ont toujours beaucoup plus de Chaleur que les autres, & ſe refroidiſſent plus lentement. On a donné de cela pluſieurs raiſons diférentes: mais il paroit clairement, par tout ce qui a été dit, que ces Corps, par la forte application de leurs parties ſolides ſur leurs fluides condenſés par cette compreſſion, doivent renfermer plus de Feu, & le conſerver plus longtems. On a auſſi obſervé que les Cadavres, privés de la Chaleur vitale, ſe refroidiſſent très lentement dans l'intérieur, mais très vite extérieurement. La cauſe de cela eſt évidente, par ce qui a été dit; & il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer un Feu veſtal dans les Inteſtins pour rendre raiſon de ce Phénomène. Au contraire les Corps laches, mols, pareſſeux, foibles, ne ſont jamais en état de communiquer autant de Feu à leurs humeurs aqueuſes, parce que dans ces Corps toutes les parties ſouffrent moins de frottement, ſont moins condenſées, & acquièrent par leur relachement de plus larges ſurfaces, & par là même ſont à peine en état de retenir quelque tems la Chaleur qui leur eſt communiquée. Ainſi l'on voit par là quelles ſont les maladies, que nous avons à craindre, lorſque nos Corps panchent vers l'une ou l'autre de ces deux extrèmités de condenſa-

Digitized by Google

ſation ou de relachement; & quels ſont les remèdes dont on peut eſperer à cet égard un heureux ſuccès. Tant il eſt vrai que la matière que nous traittons eſt d'un uſage fort étendu.

COROLLAIRE 16.

Où réſide la plus grande Chaleur dans le Corps humain?

Puiſque je ſuis ſur ce ſujet, je ne ſaurois m'empècher de faire uſage de cette doctrine du refroidiſſement des Corps, pour reſoudre une queſtion, qui a ſi fort exercé l'habileté des Chymiſtes, des Médecins & des Philoſophes; ſavoir, ſi c'eſt dans le Coeur que le Sang humain eſt le plus chaud? Et ſi cela eſt ainſi, quelle en eſt la raiſon? Que de diſſertations ne trouvons nous pas là-deſſus chez divers Auteurs! Que d'opinions diférentes! Je vai tacher d'expliquer la choſe tout ſimplement. Le Sang qui eſt dans les Veines eſt le plus froid: chacun en convient, ainſi cela n'a pas beſoin d'être démontré: il revient des parties qui ſont les plus éloignées du Coeur, & des parties extérieures qui ſont froides; il eſt mèlé avec les humeurs qui ſont entrées récemment dans le Corps, & qui ſont ordinairement plus froides; il ſe trouve dans des Vaiſſeaux foibles, larges, laches, & ſans action; & c'eſt en paſſant par de tels Vaiſſeaux qu'il entre dans le ventricule droit du Coeur. Ainſi il n'y a point d'endroit dans le Corps, où par lui même le Sang veineux doive être plus froid, que dans ce ventricule. Mais comme ce froid dans le Coeur ſeroit trop grand & pourroit devenir préjudiciable à la vie, le Sang eſt un peu rechaufé dans ſa route par la Chaleur des Artères, qui ſe communique à tout le Corps, & particulièrement aux Veines contre leſquelles les Artères ſont appliquées. Ce qui n'empèche pas cependant qu'il ne ſoit toujours beaucoup plus froid dans le ventricule droit du Coeur que dans les Artères. Or le Sang froid, étant preſſé & pouſſé par la contraction du Coeur, & par la force de la reſpiration, dans les canaux étroits, élaſtiques & robuſtes de l'Artère pulmonaire, doit néceſſairement paſſer en même tems dans les Poumons en auſſi grande quantité, que dans tout le reſte du Corps.

Quelle eſt la Chaleur de l'Air que nous reſpirons?

Ainſi ce même Sang ne ſouffrira nulle part plus de frottement, & par là même ne pourra être plus rechaufé, que dans les Poumons. Mais d'un autre coté, cette Chaleur ſeroit inſupportable à l'Homme, & même mortelle, ſi l'Air, qui entre par la reſpiration dans les Poumons, n'étoit toujours beaucoup plus froid que ce Sang. Il paroit, par les obſervations de Malpighi, que celui-ci eſt diſtribué dans un très grand nombre de fines Artères, qui ſont appliquées de tout coté aux petites veſſicules des Poumons, & qu'ainſi il ſe préſente ſous une ſurface extrèmement large à l'action de l'Air, qui ſe renouvelle à chaque moment, & qui par conſéquent eſt toujours froid: à cet égard donc le Sang n'eſt encore nulle part plus refroidi que dans nos Poumons. N'eſt-ce pas quelque choſe de ſurprenant, de voir que là-même où il falloit, pour des uſages très néceſſaires, que le ſang fut le plus rechauffé, il ait du y être refroidi pour d'autres raiſons auſſi néceſſaires que les premières! Le Sang & le nouveau Chyle ne pouvoient pas être pouſſés comme il faut, & ſans danger de la vie, dans tous les Vaiſſeaux du Corps, ſi par un très grand frottement ils n'étoient diviſés & réduits en Elémens très ſubtils dans les Poumons: or cela ne pouvoit ſe faire ſans la production d'une très grande Chaleur. Mais ſi tout ce Sang eut conſervé cette Chaleur, ſans être réfroidi par d'autres cauſes, il ſe ſeroit corrompu en très peu de tems, & auroit produit des maladies putrides, qui auroient bientôt mis fin à la vie de l'Homme. J'avois remarqué que dans les Etuves des Sucreries, où les Rafineurs font ſècher ſubitement les Pains de Sucre, l'Air eſt ſi ſec & ſi chaud, que je ne pouvois pas le ſupporter pendant un inſtant, ſans courir riſque d'être ſuffoqué au moment même. Je crus avoir trouvé là une occaſion commode d'examiner quel eſt le dégré de Chaleur que les Animaux peuvent ſuporter. Mais comme la multitude de mes occupations ne me laiſſoit pas le tems néceſſaire pour toutes les Expériences que j'aurois ſouhaité de faire à cet égard, je priai l'induſtrieux Fahrenheit, dont j'ai déja eu occaſion de parler ſi ſouvent, & Mr. Jodocus Provooſt, mon parent, & mon ami, de vouloir bien faire pour moi ces Expériences de la manière que je leur indiquerois, & de m'en rendre enſuite un compte exact. C'eſt ce qu'ils ont fait l'un & l'autre avec toute la fidélité poſſible. Je vai inſerer ici la relation qu'ils m'ont envoiée, & après qu'on l'aura lue, peut-être ſera-t-on obligé de convenir avec moi, qu'il ſeroit difficile de faire d'autres Expériences plus propres à nous faire connoitre les éfets de la Chaleur de l'Air ſur les Corps, ſur les humeurs, & ſur les diférentes parties des Animaux; & peut-être auſſi aucune Expérience ne pourra-t-elle être plus utile à la Chymie.

Efets ſurprenants de la Chaleur de l'Air.

L'Etuve de la Sucrerie étoit ſi fort échaufée, qu'un Thermomètre de Mercure fort exact, après y avoir été aſſez long-tems, étoit monté au 146 dégré. Alors on y mit à 6 heures du ſoir un Moineau renfermé dans une cage. Environ au bout d'une minute, le Moineau, le bec ouvert, reſpiroit déja avec beaucoup de peine & d'éfort: à chaque moment ſa respiration devenoit plus fréquente, & ſes forces diminuoient conſidérablement, jusqu'à ce que ne pouvant plus ſe tenir ſur le baton où il étoit perché, il deſcendit au fond de la cage: là reſpirant avec de très grands éforts & fort vite, il mourut dans l'eſpace de ſept minutes. On avoit mis en même tems dans cette Etuve un Chien, qui après y avoir été ſept minutes, faiſoit aſſez connoitre combien cette grande Chaleur lui étoit incommode, en ouvrant la gueule, en tirant la langue, & en reſpirant très vite. Cependant il reſtoit tranquille dans le panier où il étoit renfermé. A peu près au bout d'un quart d'heure, il reſpiroit avec bruit & avec beaucoup de peine, & il faiſoit des éforts ſurprenans pour ſortir. Peu de tems après les forces lui manquèrent, ſa reſpiration commença à devenir de plus en plus lente; chaque inſpiration, & chaque exſpiration duroit long-tems, quoique faite encore avec aſſez de force. Enfin ſa reſpiration devint ſi languiſſante, que peu de tems avant ſa mort on ne pouvoit plus l'entendre. Pendant tout ce tems il avoit rendu une grande quantité de ſalive rougeatre, & ſi puante, qu'aucun des aſſiſtans ne pouvoit en ſuporter l'odeur: & cette puanteur ſubite étoit ſi maligne, qu'un de ceux qui faiſoient l'Expérience, s'étant approché de trop près, en fut tellement ſaiſi en un inſtant qu'il tomba preſque en défaillance, & qu'il fallut le faire revenir à l'aide d'une liqueur, qui étoit une teinture de Myrrhe faite avec de l'eſprit de Vin. Cet accident fut cauſe qu'il ne put pas mettre un Thermomètre dans la bouche du Chien qui venoit de mourir; mais l'y aiant mis peu de tems après être revenu à lui, il vit que le Mercure ſe fixa au 110 dégré. Malgré cette grande Chaleur, & tous les éforts que ce Chien avoit fait, il ne paroiſſoit ſur cet Animal aucune marque de Sueur. Ce Chien peſoit dix livres. Pendant qu'on faiſoit ces Expériences ſur ces deux Animaux, on plaça en même tems dans cette Etuve un Chat renfermé dans une cage de bois. Après y avoir été une minute, il commença à s'étendre ſur le fond de ſa cage, à être éſouflé, & un quart d'heure après il reſpira avec une eſpèce de ſifflement; enſuite il fit auſſi de très grands éforts pour s'enfuir; & enfin il mourut après avoir paſſé par les mêmes ſouffrances que le Chien, avec cette diférence pourtant, c'eſt qu'il étoit mouillé de Sueur, comme ſi on venoit de le tirer de l'Eau, & qu'il ne puoit pas comme le Chien.

Ces Expériences nous font voir, comment un Air plus chaud de 48 dégrés que le Sang qui eſt dans la bouche d'un Enfant ſain, peut cauſer très promtement une maladie des plus aigues, accompagnée des plus terribles ſymptomes & ſuivie enfin de la mort. Remarquons de plus ici le ſurprenant changement de toutes les humeurs, qui ont donné des marques ſi ſenſibles de la plus inſupportable putréfaction. Il n'y a certainement pas dans le monde une puanteur plus à craindre que celle-là; elle étoit plus inſupportable qu'aucune odeur cadavereuſe, quoi qu'elle ne fit que de naitre & qu'elle exhalat d'un Animal qui un moment auparavant ſe portoit bien; puiſque par ſa ſeule qualité contagieuſe, elle a jetté dans un auſſi éminent péril de la vie un Homme fort, & endurci par le travail. Il faut auſſi que les humeurs aient été bien réſoutes, & rendues diférentes de ce qu'elles étoient dans leur état naturel, pour qu'en ſi peu de tems la ſalive ſoit devenue rouge. Mais ce n'eſt pas le Feu ſeul qui a produit tout cela, car la chair d'un Animal mort, ſuſpendue dans un endroit auſſi chaud, n'auroit fait que ſe ſécher, ſans ſe convertir en une ſanie ſi puante. Le mouvement vital, qui avoit encore lieu dans ces Animaux, produiſant du frottement, & par là même de la Chaleur & une tendance à la putréfaction, doit néceſſairement avoir excité une très grande ardeur dans les Poumons: & comme rien ne contribuoit à la moderer, elle doit avoir été beaucoup plus grande dans cette partie de l'Animal que dans l'Etuve. Ainſi les Huiles, les Sels & les Eſprits de ces Animaux ſe ſont entièrement corrompus dans l'eſpace, peut-être, de 28 minutes; il n'en a pas tant fallu au Moineau; il n'a pu vivre dans ce dégré de Chaleur que pendant un tems beaucoup plus court. Lorſque ces Etuves ſont échaufées à ce point, les Domeſtiques qui doivent y entrer pour vaquer à leur ouvrage n'y reſtent que très peu de tems, & ils en ſortent d'abord pour ſe rafraichir. Il en eſt de même des Fourneaux où l'on fond le Fer, pour le former en lingots; les Ouvriers n'en peuvent ſoutenir la Chaleur que pendant un moment; ils ſont obligés de s'en éloigner promtement, & d'aller reſpirer & ſe repoſer dans un Air plus froid, autrement les forces leur manqueroient bientôt. Quand l'Air eſt échaufé artificiellement juſqu'au dégré de Chaleur, qui eſt propre à un Homme ſain, une perſonne poſée dans cet Air ſent bientôt une ſi grande Chaleur & de telles anxietés, qu'elle ne peut pas y tenir long-tems; elle eſt obligée d'emploier toutes ſortes de moïens & d'éforts pour trouver du rafraichiſſement, autrement elle tomberoit dans peu en défaillance. Par conſéquent donc l'Air chaud abat les forces, & l'Air froid les rétablit; & ſi une trop grande Chaleur n'eſt pas temperée de tems en tems par quelque cauſe rafraichiſſante, elle ne manque pas d'être dans peu mortelle aux Animaux, auſſi bien qu'aux Plantes.

De ce qui vient d'être dit, nous en concluons enfin que le Sang qui eſt dans les Veines, & dans les Artères, dans le Coeur, dans les Poumons, & dans les autres parties du Corps, eſt d'une Chaleur aſſez égale. Que c'eſt cependant dans les Poumons où il eſt le plus échaufé, mais en même tems le plus refroidi, c'eſt-à-dire, que l'action même des Poumons le rend temperé.

COROLLAIRE 17.

Les Corps qui retiennent le plus long-tems la Chaleur,

Plus donc un Corps a de denſité, plus ſon volume eſt grand, plus ſa figure approche d'être parfaitement ſphérique, plus auſſi il eſt propre à conſerver long-tems le Feu qui lui a été communiqué: c'eſt ce que l'Expérience confirme tous les jours. Si en même tems un tel Corps eſt placé dans un fluide extrèmement rare, ou dans un vuide parfait, alors toutes les cauſes phyſiques, connues jusqu'à préſent pour être propres à entretenir la Chaleur, conſpireront à conſerver la ſienne.

COROLLAIRE 18.

ſe refroidiſſent cependant au bout de quelque tems.

Cependant tous les Corps qui ſont à notre portée, les plus ſolides, les plus grands, les plus exactement ſphériques, quoique pénétrés de Feu, jusqu'à être ſur le point de ſe fondre; tous ces Corps, dis-je, lorſqu'ils ſont expoſés à l'Air, parviennent en aſſez peu de tems à la température de l'Atmoſphère qui les environne.

COROLLAIRE 19.

La vibration contribue-t-elle à entretenir la Chaleur?

Devons nous donc regarder, avec le fameux NEWTON, la vibration des Elémens dont un Corps eſt formé, pour la cauſe totale & unique qui fait que le Feu demeure dans un Corps échaufé? Il eſt vrai que dans une groſſe cloche, frappée d'un ſeul coup & en un ſeul endroit, avec un battant d'un Métal élaſtique, les ondulations ſonores durent pendant quelques ſecondes, & que même les tremblemens continuent plus long-tems, quoique nous ne les entendions pas, comme on peut s'en convaincre en répandant du ſable ſur la cloche. Mais dans tout autre cas nous remarquons que ces vibrations des Corps élaſtiques finiſſent bientôt.

EXPE'RIENCE XXI.

Les Corps denſes ſont plus lents à s'échauffer.

Plus les Corps, ſoit fluides, ſoit ſolides, ont de denſité, plus il leur faut de tems pour être également échaufés par le même dégré de Feu.

Aiez un vaſe de Cuivre creux, de la figure d'un parallèlepipède, ouvert par en haut, & rempli d'Eau: placez dans ce vaſe quelques vaiſſeaux de verre, cylindriques, égaux, & remplis jusqu'à la même hauteur de fluides qui diférent en gravité ſpécifique: allumez enſuite du Feu deſſous le vaſe de Cuivre, pour que l'Eau qu'il contient étant dans un mouvement continuel, s'échauffe d'une manière uniforme; alors vous verrez clairement que le fluide le plus léger, & par conſéquent celui qui eſt le plus rare, ſe dilate très promtement, & que celui qui eſt plus denſe ſe dilate beaucoup plus lentement; vous pourrez vous en convaincre auſſi en mettant des Thermomètres dans ces fluides. L'Air eſt de tous les Corps celui qui s'échauffe le plus promtement, enſuite l'Alcohol, le Petrole bien liquide, l'Huile de Térebenthine, l'Eau pure, l'Eau ſalée, une forte Leſſive, les Métaux, le Mercure, l'Or.

COROLLAIRE I.

Ainſi la matière dont les Corps ſont formés admet difficilement le Feu, & s'en ſépare de même avec quelque peine: par conſéquent le Corps, comme Corps, retient ſa température, & ne ſouffre pas ſans reſiſtance qu'elle ſoit changée.

EXPE'RIENCE XXII.

Plus les Corps ſont gros, toutes choſes d'ailleurs égales, plus lentement ils s'échaufent par le même dégré de Feu, & ils s'échaufent au contraire plus vite à proportion qu'ils ſont plus petits. Cela eſt ſi connu par toutes ſortes d'Expériences très communes, qu'on peut le regarder comme un Axiome phyſique.

EXPÉRIENCE XXIII.

Quels ſont les Corps qui s'échaufent le plus difficilement ?

Plus les Corps ont en même tems de denſité & de volume, & plus leur figure approche de la ſphérique, ou de la figure qui contient le plus de maſſe ſous une moindre ſuperficie, plus ils demandent de Feu, & de Feu continué pendant long-tems, pour parvenir au plus haut dégré de Chaleur dont ils ſont ſuſceptibles. Car aiez une livre de Fer coulé en une plaque mince & parallèlepipèdique, & une autre qui ait la forme d'une boule; plongez les toutes deux dans de l'Eau bouillante, la plaque contractera d'abord une Chaleur égale à celle de l'Eau, & la boule ne l'acquerra que lentement. Jusqu'à préſent donc il ſemble que la ſurface détermine le tems dans lequel un Corps s'échaufe ou ſe refroidit.

EXPÉRIENCE XXIV.

Il n'y a aucun Corps qui par lui même ſoit plus chaud que tout autre.

Parmi tous les Corps, connus & examinés jusqu'à préſent, il n'en eſt aucun qui ſoit, par lui même, plus chaud que tous les autres. On eſt parvenu à la découverte de cette propoſition, qui ſemble ſi paradoxe, par une induction de diférens cas particuliers: car, comme cela a déja paru par les Expériences que j'ai rapportées, tous ces Corps qui paſſent pour être les plus chauds en eux mêmes, reviennent toujours au même dégré de Froid & de Chaleur des autres Corps, s'ils ſont expoſés long-tems à un Air également temperé. Le Phoſphore d'Urine, par exemple, lorſqu'il eſt dans l'Eau, eſt auſſi froid que l'Eau qui l'environne, quoiqu'il devienne ſi actif & ſi chaud dès qu'il eſt expoſé à l'Air. De même le Phoſphore préparé avec quelque matière graſſe calcinée, & avec de l'Alun, conſerve conſtamment le même dégré de Chaleur, que la phiole dans laquelle il eſt renfermé, & cependant il s'enflame d'abord dès que l'Air peut s'en approcher librement.

L'Huile de Lin qui conſerve ſa fluidité, & ne ſe gèle jamais lorſqu'elle eſt expoſée au plus grand froid naturel, ne laiſſe pas que d'être alors auſſi froide que la glace la plus froide. L'Alcohol le mieux rectifié n'eſt pas non plus alors plus chaud que le Mercure le plus pur. L'Eſprit de Nitre, qu'on dit être un Eſprit ignée, & dont la préparation eſt due à l'induſtrie du fameux Glauber, & l'Huile que les Chymiſtes tirent par la diſtillation du bois de Saſſafras, étant contenus dans des vaſes fermés, peuvent avoir ſéparement un dégré de froideur égal à celui de la glace la plus froide, mais dès qu'on les mèle, il en ſort un Feu très violent. Un morceau d'Acier, & un Caillou, tous deux très froids, par une percuſſion d'un inſtant produiſent le Feu le plus violent, & cela dans un tems très froid. Cela eſt ſi univerſellement vrai, que de tous les Corps qu'on a examiné jusqu'à préſent, on n'en connoit aucun qui par lui même ait plus de panchant pour la Chaleur que pour le Froid, ni aucun qui ſoit naturellement plus chaud que les autres. Cependant le préjugé en faveur de l'opinion contraire eſt ſi génératalement répandu, que l'on croit communément que du moins les Corps des Animaux reſtent toujours plus chauds que les autres. Je conviens que cela eſt vrai, ſi l'on parle des Animaux vivans, dans le Corps desquels il y a un frottement continuel, qui raſſemble du Feu & produit de la Chaleur: mais ſi l'on examine le Corps d'un Homme noyé, dans le tems qu'il jouiſſoit d'une parfaite ſanté, & qui reſte le même à tous égards, excepté qu'il n'y a plus chez lui de mouvement ni de frottement vital, l'on trouve que ce Cadavre a le même dégré de froid que l'Eau dans laquelle il eſt. On dira peut-être que l'on a une preuve du contraire, en ce que l'on remarque ſouvent beaucoup de Chaleur dans des Corps morts. J'avoue que le fait eſt vrai. Donc, ajoutera-t-on, il y a des Corps d'Animaux, qui nourriſſent & qui entretiennent la Chaleur dans leur intérieur, même après la mort. Je ne le nie pas: mais que l'on faſſe ſeulement avec moi cette reflexion; c'eſt qu'alors ces Corps ſe pourriſſent, & que la putrétréfaction excite chez eux un mouvement continuel, & aſſez violent pour y produire un frottement capable de leur communiquer un nouveau Feu, qui ne leur eſt pas naturel. Qu'on humecte intérieurement un tas de foin froid bien preſſé, il en naitra une très grande Chaleur, qui ſe manifeſte quelques fois par de la Flamme. La Fermentation, la Putréfaction, l'Efferveſcence, & le Mèlange de divers Corps produiſent ſouvent une très grande Chaleur, comme je le ferai voir dans la ſuite en traittant plus particulièrement de cette matière; c'eſt ce que je n'ai jamais pretendu nier; mais ces mouvemens ne ſurviennent jamais dans un Corps ſimple, & auquel il ne ſe joint rien d'étranger, par conſéquent ils ne ſont propres ou naturels à aucun Corps. Chacun peut à préſent reſoudre par lui même, toutes les autres objections de cette eſpèce qu'on pourra faire contre ce que j'ai avancé.

COROLLAIRE I.

Eſt-ce donc qu'un Corps denſe reçoit en ſoi une plus grande quantité de ſubſtance ignée, à meſure que par dégrés il s'échaufe de plus en plus? Cette augmentation de Chaleur eſt elle due à celle du Feu auquel ce Corps eſt expoſé? Ou, eſt ce que l'application continuée du même Feu, eſt une autre cauſe qui produit dans ce Corps cette augmentation ſucceſſive de Chaleur?

COROLLAIRE 2.

Eſt-ce que le Feu même, qui a emploié beaucoup de tems à s'inſinuer dans un Corps, & qui y eſt entré en grande quantité, eſt la cauſe phyſique qui fait que la Chaleur y eſt retenue long-tems?

COROLLAIRE 3.

Ou plutôt ne faut-il pas chercher cette cauſe dans la maſſe corporelle échaufée, & dans le Feu qui lui a déja été communiqué, & dont les forces conſpirent & ſe réuniſſent pour cet éfet?

Digitized by Google

SCHOLIE.

Concluſion de ce qui a été dit ſur le Feu élémentaire.

Juſques ici j'ai taché d'expliquer par un petit nombre d'Expériences ſimples, ce que j'ai pu découvrir de vrai ſur la nature de ce Feu que les Philoſophes appellent Feu élémentaire. Je l'ai d'abord conſideré entant qu'il exiſte ſéparément, & hors de tout autre Corps; enſuite entant qu'il réſide dans les Corps, qu'il y demeure pur, ſans en tirer aucune nourriture, & qu'il eſt déterminé à ſe mouvoir ſuivant des lignes parallèles ou convergentes: enfin entant qu'il eſt raſſemblé dans les Corps ſimplement par le mouvement & par le frottement. J'ai travaillé à faire connoitre ce Feu avant que de paſſer à l'examen de celui qui eſt entretenu par ce qu'on appelle matière combuſtible, & qui eſt d'une nature toute diférente du premier, dont il difère auſſi beaucoup par ſes éfets. Il eſt réſulté nombre d'erreurs en Chymie, parce que les Ouvriers n'ont pas diſtingué aſſez ſcrupuleuſement ces deux eſpèces d'Etres, qu'ils ont appellé du nom commun de Feu. Paſſons donc à préſent à l'examen de ce Feu commun, que bien des gens regardent comme le ſeul véritable Feu. Mais qu'il me ſoit permis de rapporter ici auparavant quelques obſervations que l'on pourra comprendre aiſément après ce qui a été dit juſqu'à préſent; par là je completterai autant qu'il me ſera poſſible l'Hiſtoire du Feu, à laquelle ces obſervations appartiennent, & en même tems je ferai honneur aux Inventeurs de leurs propres découvertes.

Découvertes de diférens Auteurs.

Une Verge de Fer, de la longueur d'un pied, rougie au Feu, eſt devenue plus longue de $\frac{1}{80}$. Un Cylindre de Verre, long d'une paulme, auſſi rougi au Feu, a gagné $\frac{1}{70}$ en longueur. Voiez *Sturm. Coll. part.* II. *pag.* 101. Un Anneau de métal échaufé de même a eu ſon Diamètre augmenté de $\frac{8}{100}$. *Saggi di Natur. Sperienz.* p. 182. La Capacité d'un globe de verre eſt augmentée de $\frac{1}{1000}$ par la ſeule Chaleur de la main. *Amontons*, *Mem. de l'Acad. Roïal.* 1704. p. 12. 1705. p. 4. Un Thermomètre, plongé dans une liqueur chaude, deſcend dans le premier inſtant, &

il

Digitized by Google

il remonte d'abord: ſi au contraire on le plonge dans une liqueur froide, il monte d'abord, & bientôt enſuite il deſcend. *Sagg. di Nat. Sper.* pag. 178--181. Et l'on prouve par pluſieurs raiſons que cela dépend de la dilatation ou de la contraction du Verre, qui a lieu avant que la liqueur du Thermomètre ait le tems d'être affectée. *ibid.* Lorsqu'on échaufe des liqueurs, il ſemble que la Chaleur ne les dilate pas uniformément, mais par ſauts. *Halley. Tranſ. abr.* T. II. p. 34. Le Mercure enfermé dans une phiole de verre, & plongé dans de l'eau qu'on fait échaufer inſenſiblement ſur le Feu, ſe dilate uniformément, mais dès que l'eau bout, il s'arrète & ne ſe dilate plus quoi qu'on augmente le Feu. Par conſéquent le Mercure eſt le fluide le plus propre à faire de bons Thermomètres. *Id. ibid.* Ces diférentes Expériences méritent d'être bien examinées, les unes peuvent ſervir à éclaircir ou à corriger les autres; en voici encore deux qu'il ne faut pas oublier. Aiez deux Verges de métal, qui ſoient d'un poids égal lorſqu'elles ſont froides; ſi vous en échaufez une, & que vous la ſuſpendiez à une balance, elle ſe trouvera alors plus légère que la froide. Si vous placez quelques charbons ardens deſſous cette dernière, l'équilibre ſe rétablira. Si deux Verges de métal ſont dans un parfait équilibre, en mettant un charbon ardent ſur l'une des deux elle deviendra plus légère, & ſi vous en mettez un deſſous l'autre, cette dernière deviendra plus peſante. *Saggi di Nat. Sper.* p. 256.

DE CE QU'ON APPELLE L'ALIMENT DU FEU.

Le Feu eſt dans les Corps en deux manières.

Puis donc que nous ſommes à peu près certains que le même Feu exiſte toujours, ſans aucune altération & en même quantité; & qu'il peut reſter long-tems raſſemblé dans certains Corps, tels que l'Or & l'Argent, ſans cependant détruire ſenſiblement aucune partie de leur ſubſtance: nous paſſerons à préſent à l'examen de ces Corps, auxquels on peut auſſi communiquer du Feu, & qui même le conſervent aſſez long-tems; mais de façon pourtant que lorſque le Feu eſt retenu dans ces Corps, & qu'il eſt augmenté de tems en tems, il les conſume tellement qu'ils ſe dérobent preſque à nos ſens. Car le Feu raſſemblé de cette manière dans des Corps s'y maintient ordinairement & perſiſte dans ſon activité juſqu'à ce que les parties qui le ſoutenoient, ſoient tout-à-fait conſumées. Lorſqu'il a entièrement diſſipé ces parties, alors il diſparoit auſſi pour l'ordinaire, & il ne déploye pas long-tems ſa force dans ce qui reſte de ces Corps.

Pourquoi on a appellé certains Corps les Alimens du Feu.

Ces Alimens ſe convertiſſent ils véritablement en Feu?

Comme donc il arrive qu'alors, & le Feu, & en même tems le Corps où il étoit, diſparoiſſent & ne tombent plus ſous nos ſens; pour cette double raiſon, on a appellé ces Corps, ou ces parties qui ſe conſument, les Alimens du Feu: & dans ce ſens il n'y a pas d'inconvénient à leur donner ce nom. Mais ſi on les appelle ainſi dans un ſens reſſerré, & parce qu'on croit qu'elles ſervent réellement de nourriture au Feu, que par ſon action elles ſont converties en propre ſubſtance du Feu élémentaire, & qu'elles ſe dépouillent de leur nature propre & primitive pour revêtir celle du Feu; alors on ſupoſe un fait qui mérite d'être examiné mûrement, avant que de paſſer pour vrai: il eſt aiſé d'aſſurer la choſe, mais il eſt très difficile de la démontrer. Tous ceux qui donnent un peu légèrement dans ce ſentiment, doivent néceſſairement ſupoſer que tous les Corps, qui nourriſſent & qui ſoutiennent le Feu de cette manière, ſe perdent entièrement; que par là le nombre des Corps diminue continuellement dans le Monde, & que cependant la quantité du Feu élémentaire augmente toujours à proportion. Par conſéquent le Feu allant toujours croiſſant en force, pendant que tous les autres Corps diminuent, il y a long-tems que par la ſuite du tems il devroit les avoir détruits, & être reſté ſeul vainqueur de tous. Cependant aucune des obſervations faites depuis les tems les plus reculés, & pouſſées juſqu'à nos jours, ne nous découvre la moindre marque d'une telle augmentation du Feu. Au contraire, on remarque

que la force du Feu, & par conſéquent ſa quantité reſte la même, & l'on ne s'apperçoit pas qu'il augmente conſiderablement, ni qu'il diminue en aucune façon. On a un exemple, ou pour mieux dire, une preuve de cela dans les Tables Météréologiques que Mr. Nicolas Cruquius a publiées il y a quelques années, & où cet excellent Géomètre a raſſemblé très ingénieuſement un grand nombre d'obſervations, qu'il a faites avec toute l'exactitude poſſible. On y voit avec étonnement jusqu'à quel point eſt pouſſée l'égalité de la Chaleur qui règne ſur la Terre. Après de très grands embraſemens de forèts, qui ont quelques fois duré pluſieurs mois, on n'a pas même remarqué dans la ſuite la moindre augmentation dans la Chaleur. Eſt-il apparent que depuis environ ſix mille ans que les Hommes font du Feu ſur la Terre, & qu'ils devroient déja avoir conſumé pluſieurs fois tout ce qu'il y a de combuſtible dans les païs habités; eſt-il apparent, dis-je, que la Chaleur augmentée ainſi continuellement, ne feroit pas encore devenue inſupportable aux Plantes & aux Animaux? Bien loin de là, la Chaleur eſt reſtée la même dans tous les païs: car il faut toujours une même température & dans l'Air & dans la Terre, pour que les Germes, renfermés dans les ſemences de Plantes, nourris, remplis & dilatés par le ſuc qu'ils tirent de la Terre, puiſſent développer, & dégager les unes des autres leurs parties qui ſont ſi fines & ſi délicates: ſi la Chaleur eſt trop grande, elle brule dès leur naiſſance ces Germes qui n'ont preſque aucune conſiſtence; & elle les fait périr auſſi ſi elle eſt trop foible. Il en eſt de même des Animaux; lorſque les animalcules qui ſont dans la ſemence des Males ſont entrés dans les oeufs des Femelles, ils périſſent dès qu'ils ſont expoſés à une Chaleur qui fait monter le Thermomètre de Fahrenheit jusqu'au centième dégré, & ils ne parviennent preſque jamais à leur maturité, quand ils ſont dans une température qui n'eſt que de 70 dégrés. Les petits oeufs fécondés des Inſectes, qui peuvent ſuporter le froid de l'Hiver le plus rigoureux, ſont ſurement détruits quand la Chaleur eſt un peu trop grande. En un mot, parcourez tout l'Univers, vous y verrez clairement en tout tems la même quantité de Feu. Bien plus : après tant de terribles incendies cauſés par des Météores; après les embraſemens de ces Montagnes qui vomiſſent du Feu; après un ſi grand nombre de Feux de cuiſine, de fourneaux, de laboratoires; après tant d'affreux dégats faits par le Feu, depuis l'invention de l'Artillerie : après tout cela, dis-je, nous ne remarquons pas à préſent qu'il y ait dans le Monde plus de Feu qu'auparavant.

Cela n'eſt guères croiable.

J'oſe même aſſurer que l'examen que nous allons faire de l'Aliment du Feu, démontrera très évidemment qu'il faut ſe former ſur cette matière des idées toutes diférentes de celles qu'on a communément: commençons donc cet examen, qui eſt auſſi utile qu'agréable, en remarquant en premier lieu que l'on trouve de la matière combuſtible dans les Végetaux, dans les Animaux & dans les Foſſiles; & que nous en connoitrons plus aiſément la nature, ſi nous travaillons d'abord à acquerir une juſte idée de celle qui appartient au règne Végetal : car cette matière eſt celle qui nourrit les Animaux, & il eſt beaucoup plus facile de l'examiner & de la connoitre que celle des Foſſiles.

Aliment du Feu dans les Végetaux.

Tous les Végetaux, qui nous ſont connus, ſans en excepter même le Meleze, peuvent être conſumés par le Feu, & le nourrir pendant qu'ils brulent. Mais comme ils peuvent être expoſés au Feu, lorſqu'ils ſont encore verds, pleins de vie, & humectés de ſuc, ou lorſqu'ils ſont morts & déja ſecs, il faut les conſiderer dans ces deux états. Et comme la connoiſſance de ceux qui ſont encore verds nous facilite beaucoup la connoiſſance de ceux qui ſont ſecs, l'ordre veut que nous examinions ſoigneuſement ce qu'il y a proprement de combuſtible dans les premiers.

Examen de ce qu'ils renferment de propre à nourrir le Feu.

Tous les Végetaux dans leur état de crudité, contiennent de l'Eau; des Eſprits, ou des Corpuſcules inviſibles qui s'exhalent, qui pour l'ordinaire ſont odorants & adhèrents à cette Eau, & qui ſe diſſipent dans l'Air, dès qu'ils en ſont ſéparés; un Sel acide, vo-

Digitized by Google

volatil, & qui paroit preſque toujours ſous une forme liquide; un Sel alcali volatil; une Huile volatile, légère, & qui a ordinairement l'odeur propre à la Plante; une Huile plus fixe, & peſante; un Charbon noir, qui quoique tourmenté, dans des Vaiſſeaux fermés, par un Feu violent & continué pendant longtems, reſte fixe & noir; des Cendres blanchatres, qui ſont les reſtes de ce Charbon noir après qu'il a été brulé par un Feu ouvert; un Sel caché parmi ces Cendres, d'où on le tire par la leſſive, & qui eſt fixe & alcali; enfin ce qui reſte de ces Cendres après qu'on en a tiré le Sel, & qu'on appelle Terre pure. Voilà une énumeration très exacte de toutes les parties que l'on a diſtinguées dans les Végetaux combuſtibles. Il faut donc rechercher parmi ces diférentes parties, ſur leſquelles le Feu peut agir, celles qui ſont proprement inflammables, ou qui ſe conſument par cette action.

Détail de ce qui arrive premièrement dans une Plante verte.

Si l'on expoſe à un Feu vif des Plantes vertes, & qui ont toutes les parties que je viens d'indiquer, & cela pendant qu'elles ſont encore humides, elles donnent d'abord une Fumée, ou une Vapeur qui s'élève en forme de Nuée; on peut la raſſembler & la condenſer en eau acide ou alcaline, ſuivant la nature de la Plante, qui lui communique auſſi ordinairement quelque peu de ſon odeur. Cette Fumée eſt légère, fine, & transparente.

Dès que le Feu a privé les Plantes de cette première partie; par conſéquent dès qu'elles commencent à ſe ſécher, alors on en voit ſortir une autre Fumée, noire pour l'ordinaire, plus épaiſſe, acre, opaque, denſe, & puante; cette Fumée devenant à chaque moment de plus en plus épaiſſe & denſe, acquiert enfin une couleur d'un noir de poix, & s'amaſſe par gros tourbillons autour de la Plante qui brule.

Peu de tems après il s'élève tout d'un coup une Flamme vive, claire & pétillante; qui fait diſparoitre de plus en plus la Fumée, à meſure qu'elle brule plus à découvert. Si on l'éteint, on voit d'abord reparoitre la Fumée. Si cette Fumée, qui eſt fluide & volatile, vient à ſe condenſer en s'appliquant ſur quelque Corps, elle l'enduit d'une matière très noire, graſſe, tenace, puante & très amère; c'eſt ce qu'on appelle Suye.

Lorſqu'une Plante a été ainſi conſumée & réduite en Fumée, en Flamme, & en Suye, elle dépoſe une autre partie, qui peut bien être pénétrée par le Feu, comme les Métaux, mais qui n'eſt plus en état de le nourrir; c'eſt ce que nous nommons Cendres. Ces Cendres diférent entr'elles, ſuivant que diférent les Plantes brulées. Car ſi la Fumée qui en ſort, lorſqu'elles ſont ſur le Feu, eſt fort volatile, acre, ſalée, alcaline, pour l'ordinaire les Cendres ſont alors inſipides. Cela ſe voit dans l'Ail, l'Oignon, l'Herbe aux Cuilliers, la Roquette, le Velar, le Creſſon alenois, le Poireau, le Creſſon d'eau, la Moutarde, le Thlaſpi, & dans toutes les autres Plantes ſemblables, acres, antiſcorbutiques, & qui donnent peu de Sel fixe lors qu'on les brule. Mais ſi les Plantes ſont ſucculentes & acides, & s'il en ſort une Fumée ſemblable, alors il reſte beaucoup de Sel dans leurs Cendres; on en a un exemple dans toutes ſortes de bois verds, qui mis ſur le Feu par gros morceaux, ſe déchargent par leurs extrèmités d'une aſſez grande quantité d'eau acide. Si enfin les Plantes ſont auſtères & acides, ou aromatiques amères, on trouve auſſi dans leurs Cendres beaucoup de Sel.

Dans une Plante ſèche,

Quand on expoſe à l'action du Feu des Végetaux, ſéchés moderément auparavant, & dont l'eau eſt déja exhalée, ſans qu'ils ſoient cependant fort vieux; on voit arriver les mêmes choſes qui arrivent aux Plantes vertes, & cela dans le même ordre; excepté que cette première Fumée aqueuſe eſt ici en beaucoup moindre quantité.

& vieille.

Mais ſi des Végetaux ſont cariés, ſpongieux, légers, bien ſecs, & fort vieux, alors mis ſur le Feu on ne voit pas qu'ils donnent aiſément une Flamme claire, mais ils rougiſſent, & luiſent pendant quelque tems, & ſont bientôt réduits en Cendres, qui ne contiennent preſque aucun Sel; cependant à peine produiſent ils quelque Fumée & quelque Suye.

Comme ce que je viens de dire a lieu dans tous les Végetaux, lorſqu'on les brule, nous ſommes par là en état de découvrir ce qu'ils ont proprement de combuſtible.

Examen des diferentes parties qui compoſent les Végetaux. Et premièrement de l'Eau.

Conſiderons donc premièrement l'Eau, qui fait une partie aſſez conſidérable, dans tous les Végetaux combuſtibles. Elle peut bien recevoir & conſerver pendant quelque tems en ſoi, une quantité déterminée de Feu, mais qui n'excède pas 212 dégrés, ou un peu plus: alors les Elémens de l'Eau ſont tellement diſpoſés par la Chaleur, qu'une plus grande quantité de Feu ne ſauroit s'y loger ou s'y maintenir. Par conſéquent donc, nous ne pouvons par aucun moïen, connu jusqu'à préſent, tellement pénétrer de Feu les parties de l'Eau, qu'elles en acquièrent l'éclat, & quelles forment une Fumée parfaitement lumineuſe. Au contraire l'Eau, chaude ou froide, jettée en quantité ſur des charbons ardents, ou ſur toute autre matière en Feu, réduit d'abord ce Feu violent à 212 dégrés, & par là l'arrète, le diſſipe, lui fait perdre ſon éclat, & éteint la Flamme. Lors même que l'Eau eſt reſoute par un Feu ardent en Vapeurs très ſubtiles, & qui ſe diſperſent avec force de tout coté, cependant elle ne laiſſe pas d'agir de la même manière ſur le Feu. Cela paroit manifeſtement ſi l'on expoſe un charbon ardent ou un flambeau allumé à une Fumée épaiſſe, qui ſort d'une Eau bien échaufée: cette Fumée les éteint, comme ſi on les plongeoit dans l'Eau. Les diſtillations Chymiques nous font voir auſſi, que de quelque manière qu'on tourmente l'Eau par le Feu, elle retient tous les caractères de l'Eau pure. Je ne puis cependant pas nier que dans les Végetaux, que l'on brule, l'Eau ne produiſe pluſieurs éfets, qui n'arriveroient pas ſans elle: car ſi l'on jette de l'Eau ſur de l'Huile bien pénétrée de Feu, il en réſulte une nouvelle action entre le Feu, l'Eau & l'Huile, qui eſt toute diférente de celle qui auroit lieu ſans cela. Aiez, par exemple, dans un Chauderon une livre d'Huile bouillante, elle aura 600 dégrés de Chaleur; allumez la, vous verrez qu'elle donnera un Feu pacifique, qui, s'il ſe meut uniformément, produira une Flamme claire; mais jettez tout d'un coup une once d'Eau dans cette Huile, auſſitôt vous entendrez un frémiſſement, un bruit, un pétillement, les parties de ce mélange ſeront jettées de coté & d'autre avec violence, & il y aura par tout un mouvement fort inégal. Car l'Eau, jettée ainſi ſur cette Huile échaufée, eſt pouſſée par ſon poids dans les pores de l'Huile, là elle rencontre par tout une Chaleur preſque triple de celle dont elle eſt ſuſceptible lorſqu'elle eſt bouillante; par là tous ſes Elémens dilatés avec une force incroiable, & mus très rapidement, agitent toutes les parties ténaces de l'Huile, les diſſipent, les diſperſent, & les emportent avec eux dans l'Air. Si donc, quand un Corps eſt en Feu, de l'Eau & de l'Huile viennent à ſe rencontrer; il en réſultera un Feu tout diférent. C'eſt ce que les Forgerons connoiſſent fort bien; quand ils veulent exciter un Feu très vif, ils jettent quelques goutes d'Eau ſur des charbons ardens. Il faut encore faire ici une autre remarque, c'eſt que l'on peut communiquer plus de Chaleur à l'Eau, lorſqu'elle eſt comprimée davantage par le poids de l'Atmoſphère: & même cette augmentation de Chaleur eſt ſi conſidérable, qu'à meſure que l'Atmoſphère devient plus peſante, à meſure auſſi on s'apperçoit que l'Eau devient plus chaude. Si donc il arrive que dans un Corps en Feu, l'Eau ſoit comprimée comme elle le ſeroit par un poids double de celui de l'Atmoſphère, quelle terrible force diſploſive ne doit elle pas avoir alors? A cette occaſion, j'ai ſouvent reflèchi avec étonnement ſur la prodigieuſe quantité de Feu qu'on pourroit communiquer à de l'Eau qui ſeroit au Centre de la Terre. Le poids de l'Air à la profondeur de 409640 Toiſes au deſſous de la ſurface de la Terre, ſeroit égal à celui de l'Or, ſuivant le calcul de Mariotte, ſi au moins les Loix qu'il ſuppoſe ont toujours lieu. Or quel poids l'Eau n'auroit-elle pas à ſuporter dans cet endroit? Par conſéquent, de combien plus de Feu ne ſeroit-elle pas ſuſceptible? Lors qu'elle ſeroit pouſſée à ſon plus haut dégré d'ébullition, n'acquerroit-elle point un éclat égal à celui des Métaux qui ſont le plus pénétrés de Feu? Cela paroit plus que vraiſemblable. Conſultez là-deſſus l'Hiſtoire de l'Acad. Roi. An. 1703. p. 6. & Mem. pag. 101. Mais outre cela, le Feu communique encore à l'Eau une force tout-à-fait ſurprenante & ſingulière. Si vous faites fondre dans un creuſet, par un Feu très violent, du Sel alcali fixe, jusqu'à ce qu'il ſoit liquide comme de l'Eau, & que vous le verſiez alors promtement dans un vaſe de Fer ou de Cuivre, & qu'il y ait au fond tant ſoit peu d'Eau, la force communiquée à l'Eau par cette Chaleur momentanée, fera ſauter le Sel avec une impétuoſité incroiable, & qui expoſera les aſſiſtans a un très grand danger; c'eſt ce que des Chymiſtes ont ſouvent éprouvé à leur dommage. On ne connoit cependant encore rien de plus terrible & de plus violent que l'éfet de l'Eau ſur le Cuivre fondu. Car ſi l'on a de ce Métal en fuſion, dans un Vaiſſeau, & que par malheur il y tombe quelque peu d'Eau, il ſe fait auſſitôt un fracas, un bruit & une diſploſion ſi prodigieuſe, que les voutes des plus grands fourneaux en ſont renverſées. Si l'on jette quelques grains de Cuivre fondu dans de l'Eau, la force produite par là ſera ſi grande, que les cotés & le fond du plus fort vaſe ſauteront en un inſtant, & que le Cuivre ſera réduit en une poudre inviſible. Voiez *Hiſt. de l'Acad. Roï.* 1699. p. 110. On voit donc par là ce que l'Eau, qui eſt naturellement dans des Végetaux combuſtibles, doit opérer, conſiderée comme Eau ſeule, à l'égard du Feu qui conſume ces Végetaux; & combien elle peut augmenter la force du Feu, ſi pendant que le Corps brule elle vient à rencontrer des Huiles, des Sels, ou quelques parties métalliques. Ainſi ce Corps qui ſemble avoir la propriété de domter le pouvoir du Feu, eſt le même qui en certaines circonſtances eſt l'inſtrument le plus éficace pour en augmenter la force.

Secondement, des Eſprits natifs.

Examinons en ſecond lieu, ces parties qu'on appelle Eſprits, dans les Végetaux, qui nagent & qui flottent naturellement dans l'Eau, avant que la Plante ait encore été expoſée à aucun dégré de Fermentation. Quelque peine que nous prenions pour les ſéparer de l'Eau, pour les avoir purs & raſſemblés, nous ne pouvons cependant pas trouver qu'ils

Digitized by Google

aient rien de propre à nourrir la Flamme ou le Feu. Au contraire, quand on les a épuré avec tout le ſoin poſſible, ſi on les jette ſur un Feu ardent, ils l'éteignent bientôt, pourvu qu'ils ne ſoient point mèlés d'Huile. L'Eau odoriferante qu'on tire par la Chymie du Romarin verd, n'a rien d'inflammable. Et ſi même on ſépare encore de cette Plante, par un Feu doux & dans des vaiſſeaux bien fermés, ce qu'elle renferme de plus odoriferant, on aura une liqueur qui n'eſt pas non plus combuſtible ; & qui même éteint le Feu qui commence à bruler.

En troiſième lieu, des Sels acides volatils.

Ce qui entre, en troiſième lieu, dans la compoſition des Végetaux, ce ſont ces parties auxquelles les Chymiſtes donnent le nom de Sels acides, & qui s'exhalent avec l'Eau & les Eſprits odoriferants dont on vient de parler. Il y a long-tems qu'on a découvert que ces Sels volatils étoient ſouvent très acides, comme on le remarque dans la Fumée des bois acides qu'on brule, auſſi bien que dans la Suye acide que cette Fumée produit quelques fois. Ces Eſprits qu'on tire par la diſtillation des bois peſants, tels que le Bouis, le Genevrier, le Guayac, le Chène & autres ſemblables, ſont auſſi acides que le Vinaigre même. On exprime, par un Feu moderé, du Bois de Guayac rapé & mis dans un Vaiſſeau bien net, une liqueur qui a tous les caractères d'une très grande acidité. Si vous en ſéparez ſoigneuſement toute l'Huile qui y eſt adhérente, ce que vous pouvez faire aiſément par la filtration & par une douce diſtillation, vous aurez une liqueur purement acide, limpide comme de l'Eau, & même aſſez volatile. Cependant cette liqueur, quoiqu'ainſi purifiée, éteint la Flame ou le Feu ſur lequel on la jette. Cet autre Eſprit végetable purement acide, que l'on tire par le moïen du Feu des Beaumes natifs des Végetaux, eſt préciſément de la même nature. Faites diſtiller à un Feu ſoutenu, dans un Vaiſſeau bien net, quelques livres de Térebenthine, vous tirerez de ce Beaume huileux & gras, une liqueur limpide, très acide, qui peut ſe mèler intimément avec l'Eau, qui eſt peut-être le meilleur de tous les diurétiques, & qui éteint le Feu comme de l'Eau pure, à quoi on ne ſe ſeroit peut être pas attendu. Toutes ces Expériences nous aprennent donc que le Sel acide, volatil, que l'on produit avec les Végetaux qu'on brule, ne nourrit pas la Flamme ou le Feu, mais qu'au contraire il l'éteint. On m'objectera peut-être que le Soufre eſt combuſtible. J'en conviens. Cependant, ajoutera-t-on, le Soufre eſt compoſé d'un acide foſſile de Vitriol, d'Alun, ou de Pyrite, mèlé avec quelque Huile végetable ou foſſile. J'avoue que pour l'ordinaire cela eſt vrai. Donc, conclura-t-on, l'acide caché dans le Soufre eſt un Aliment convenable au Feu. Mais ſi l'on examine la choſe avec attention, l'on trouvera qu'il n'y a que l'Huile du Soufre qui nourriſſe le Feu, car l'acide ne reſte point dans la Flamme, il ſe diſſipe en forme de fumée, ſans ſouffrir aucune altération; on peut le raſſembler, & en former ainſi une liqueur purement acide, connue ſous le nom d'Huile, ou d'Eſprit de Soufre par la Campane.

En quatrième lieu, de l'Alcali volatil.

En quatrième lieu, examinons ces Sels alcalis, volatils qui s'exhalent de la plupart des Végetaux quand on les brule, & qu'on trouve dans la Suye qu'ils forment; ou qu'on peut ſéparer de quelques uns par la diſtillation, comme de l'Ail, de l'Oignon, de l'Herbe aux Cuilliers, de la Roquette, du Venar, du Creſſon alenois, du Poireau, du Raifort, de la Moutarde, du Thlaspi, & d'autres plantes ſemblables. Si l'on ſépare ſoigneuſement ces Sels de l'Eau, des Eſprits, & du Sel acide dont il a été parlé, ils ne ſont ni combuſtibles, ni inflammables: mais expoſés au Feu, ou ils diminuent ſa vivacité, & arrètent les progrès de la Flamme, ou ils deviennent volatils. Et même ce Sel alcali volatil, que l'on tire d'une Plante qu'on a expoſée à la putréfaction, ſuivant les règles de l'Art, & qui eſt en plus grande quantité, & plus acre que l'eſpèce précédente, ne produit aucun éfet qui nous porte à croire qu'il ſoit propre à entretenir le Feu. Mais il faut ſe reſſouvenir que ce que je dis ici de ces Sels, ne doit s'entendre que de ceux qui ſont tellement purifiés, qu'il ne leur reſte abſolument aucune goute d'Huile adhérente. Cette remarque eſt néceſſaire; car tant dans la diſtillation que dans la combuſtion, la partie volatile ſaline en s'élevant entraine avec ſoi une Huile fétide, volatile, & qui s'unit aſſez étroitement avec elle; ce qui pourroit aiſément jetter dans l'erreur ceux qui feroient des Expériences avec ce Sel, parce que cette Huile, qui lui eſt attachée, s'allume lorſqu'on le jette dans le Feu. Mais dès qu'on en a parfaitement ſéparé cette Huile, en ſuivant la Méthode qu'on expliquera dans la ſuite, on ne découvre aucune inflammabilité dans ce Sel.

En cinquième lieu, de Huile.

Ce qui entre, en cinquième lieu, dans la compoſition des Végetaux, eſt donc cette Huile qu'on en tire en les diſtillant avec de l'Eau bouillante dans un vaiſſeau couvert d'un Alembic: on l'appelle leur Huile eſſentielle; c'eſt la plus volatile de toutes celles qu'ils renferment, & en même tems la plus pure, n'étant pas autant mèlangée que les autres de parties hétérogènes. Si l'on met cette Huile ainſi purifiée ſur le Feu, dans un Vaiſſeau bien net, de façon qu'elle s'échaufe au point que de bouillir, & qu'alors on lui applique quelque Corps enflammé, auſſi-tôt elle prend Feu, elle s'enflamme, elle donne peu de fumée, elle ſe conſume, & il n'en reſte que quelque peu de féces de la nature du charbon, noires, ſpongieuſes, fragiles & terreſtres. Si cette même Huile, qu'on regarde communément comme très pure, eſt expoſée de nouveau à une ſeconde diſtillation dans de l'Eau bouillante, elle devient plus pure encore, plus ſubtile, plus légère, & elle laiſſe au fond du Vaiſſeau quantité de nouvelles féces qui ne montent pas: les Artiſtes donnent le nom de rectifiée à cette Huile ainſi purifiée. Lorſqu'on en approche quelque Corps enflammé, elle s'enflamme comme la précédente, mais elle donne beaucoup moins de fumée, & elle dépoſe moins de féces. Celles qui reſtent dans l'Eau après cette rectification ſont beaucoup moins combuſtibles. Il paroit que par là la Matière inflammable eſt bien diminuée, mais que celle qui reſte devient toujours beaucoup plus propre à nourrir & à ſoutenir le Feu. Si l'on réitère ſouvent de la même manière cette rectification, une grande partie de cette Huile que l'on croioit auparavant inflammable, devient de nature terreſtre, & moins combuſtible; mais auſſi l'Huile qui eſt élevée par la diſtillation, & qui ſe ſépare de ces nouvelles féces, devient de plus en plus légère, limpide, ſubtile, elle donne une Flamme claire, elle produit moins de fumée, & elle laiſſe moins de féces après la combuſtion. L'on peut même la rendre ſi ſubtile en réiterant les diſtillations, qu'elle brule ſans donner de fumée ni ſans laiſſer de féces; mais celles qu'elle dépoſe dans la diſtillation ſont en plus grande quantité. Si vous prenez encore de cette Huile ainſi diſtillée & entièrement combuſtible, & que vous la mettiez dans une Cornue de Verre bien nette, pour la faire diſtiller de nouveau par un Feu doux, que vous augmenterez par dégrés, & ſi vous réiterez ſouvent cette opération; alors, comme nous l'aprend le fameux Boyle, la plus grande partie de cette Huile ſe change en féces terreſtres, qui reſtent au fond de la Cornue, & qui ſont peu combuſtibles; mais celle qui s'élève à chaque diſtillation devient toujours plus pure & plus inflammable; elle peut ſe diſſiper toute en Flamme, ſans donner ni fumée ni féces ſenſibles. Si vous raſſemblez toutes les féces qui ſeront reſtées après ces diférentes diſtillations, & ſi vous les expoſez à l'action du Feu, dans un vaſe bien net, découvert & en plein air, alors elles rougiſſent, elles étincélent, elles donnent de la fumée, quelques fois même de la Flamme, & enfin elles ſe convertiſſent en cendres tout-à-fait incombuſtibles. Il eſt néceſſaire de faire bien attention à ces Expériences; parce qu'elles nous font déja voir que ce qu'il y a de parfaitement combuſtible dans l'Huile la plus pure, ce qui ne donne ni fumée ni féces, eſt en très petite quantité. Cela nous ſervira beaucoup à nous former une juſte idée de la Nature Feu, conſideré entant qu'il agit ſur ce qui lui ſert d'Aliment, & entant qu'il eſt changé par ce même Aliment. Cette remarque faite, paſſons à une Expérience d'un autre genre, qui mérite un nouveau dégré d'attention. Verſez ſur un charbon ardent, de l'Huile étherée de Térebenthine froide; il en ſortira de la fumée, & vous entendrez un ſifleſlement qui vous avertit de ce qui va arriver, c'eſt que quoique cette Huile paſſe pour la plus inflammable qui ſoit connue, elle éteindra ce charbon auſſi entièrement & auſſi promtement, que pourroit le faire de l'Eau. Il paroit par là que l'Huile froide n'eſt pas allumée par un Feu vif, de la manière qu'on le croit communément, mais que pour cela il y a certaines circonſtances à obſerver quand on l'expoſe au Feu. On ſoupçonnera peut-être que cette Huile ne peut être allumée que par la Flamme, voions ſi cela eſt conforme à l'Expérience. Placez donc une chandèle allumée dans un Vaiſſeau creux de façon que la pointe de la Flamme ſoit au deſſous des bords du Vaiſſeau; cela fait rempliſſez le de cette même Huile de Térebenthine diſtillée, & pure; alors vous verrez que la Flamme de la chandèle s'éteint ſans que l'Huile s'allume. Faites plus; échaufez cette même Huile dans un autre Vaiſſeau, juſqu'à ce qu'elle fume & qu'elle ſoit ſur le point de bouillir, alors jettez y un petit charbon ardent; vous croirez ſans doute que l'Huile s'allumera; mais point du tout; le charbon s'enfoncera & s'éteindra avec ſiflement. Plongez encore une chandèle allumée dans cette même Huile presque bouillante, vous verrez qu'elle s'y éteindra auſſi tout à fait, ſans mettre le Feu à l'Huile, comme on pourroit s'y attendre. Il nous reſte encore à examiner ces Huiles qu'on tire par une diſtillation ſèche des Végetaux, ſans ſe ſervir d'Eau; ces Huiles ont une déſagréable odeur de brulé, elles ſont plus opaques & plus épaiſſes que les precedentes. Si l'on s'y prend dans cet examen de la même manière que je viens d'indiquer, on verra préciſément les mêmes phénomènes. Premièrement elles s'allument, elles donnent quantité de fumée noire, elles laiſſent beaucoup de fèces, cependant par des diſtillations réiterées, elles deviennent plus pures, plus légères, plus limpides, elles brulent mieux, elles fument moins, elles laiſſent moins de féces; ainſi comme les précédentes elles ſe purifient & deviennent de plus en plus combuſtibles. Lors qu'enfin on les a rendues par là ſemblables aux Huiles eſſentielles, elles ſont afectées par le Feu de la même manière. Puis donc que tout cela a conſtamment lieu dans les Huiles des Végetaux, en quelque état qu'elles s'y trouvent, ſoit qu'elles ſoient naturellement coagulées dans quelques unes de leurs parties, ou ſéparées dans d'autres qui découlent d'elles mêmes, telles que la Gomme, le Beaume, la Reſine, la Poix; ſoit qu'on les tire par la diſtillation ou par la combuſtion; puis donc, dis je, que c'eſt là le cas de toutes ces Huiles, nous pouvons par là acquerir une juſte idée ſur la plus combuſtible de toutes les matières, & découvrir pluſieurs choſes abſolument néceſſaires pour entendre l'Hiſtoire du Feu, & ſans la connoiſſance deſquelles nous tomberions dans de fréquentes erreurs, lorſque nous voudrions expliquer ſoit la nature du Feu, ſoit celle de la matière combuſtible. Si l'on comprend bien ce qui a été dit ſur cette partie des Végetaux, qui ſeule ſe conſume lorſqu'on les expoſe à l'action du Feu, je veux parler de leur Huile, ou, comme on l'appelle autrement, leur Souſre, l'on trouvera plus de facilité dans la recherche de ce qui reſte à ſavoir. Il importe donc d'y faire bien attention, l'on en ſentira l'utilité dans la ſuite.

En ſixième lieu, du Charbon.

Tous les Végetaux, de quelque eſpèce qu'ils ſoient, brulés au point que d'être bien pénétrés de Feu dans tout leur intérieur, ſans être cependant réduits en cendres, perdent leur Feu, ſi on les étoufe tout d'un coup dans un Air enfermé, ou ſi on les éteint avec de l'Eau, ou ſi on les enſevelit profondément ſous les cendres, ou ſous d'autres Corps qui les environnent exactement de tout coté: ils ſe changent alors en un Corps très noir dans toute ſa ſubſtance, ſi au moins l'on a ſoin de ſécouer la cendre qui peut s'être attachée à ſa ſuperficie: c'eſt ce qu'on appelle Charbon. Si l'on met quelque Végetal que ce ſoit dans une Cornue de métal, de terre, ou de verre, & qu'on le preſſe par un Feu aſſez violent, & ſoutenu jusqu'à ce qu'il ne diſtille presque plus rien de la Cornue dans le récipient; alors, ſi l'opération a été faite dans des vaiſſeaux bien fermés, où il ne ſoit entré aucun Air, après que le tout ſera refroidi, il reſtera

tera au fond de la Cornue une matière fort noire, & qui ſera un vrai Charbon, ſemblable à tous égards au précédent. Les Charbons, de quelque de ces deux eſpéces qu'ils ſoient, mis ſur un Feu allumé, prennent Feu très aiſément, le conſervent fortement, & ſe conſument preſque entièrement ſans fumée, auſſi longtems qu'il leur reſte quelque peu de noirceur, & cependant ils répandent une exhalaiſon qui fait mourir promtement & ſans aucun ſentiment tout Animal qui la reſpire dans un endroit fermé: & la même choſe a lieu ſoit qu'on emploie du Charbon d'herbes ou de bois, ou de tourbes. Après que tout ce qu'il y avoit de noir dans le Charbon eſt conſumé par le Feu, il n'en reſte rien qu'une poudre blanchatre, qu'on appelle Cendres, & qu'il eſt impoſſible d'allumer de nouveau, quelque Feu qu'on emploie pour cela; tout ce qu'on pourra faire ce ſera de pénétrer ces Cendres de Feu, de la même manière qu'on en peut pénétrer les Métaux, les Pierres, & d'autres Corps ſemblables, qui, comme nous l'avons vu ci-devant, retiennent le Feu ſans ſe conſumer. C'eſt une choſe remarquable que le Charbon ne perd la propriété qu'il a de nourrir le Feu, qu'au moment qu'il a changé ſa noirceur contre cette couleur cendrée, & qu'il la garde conſtamment auſſi long-tems que cette noirceur lui reſte. Nous en avons une preuve évidente dans une belle Expérience, qui ſert ſouvent, il eſt vrai, d'amuſement aux Enfans, mais qui ne laiſſe pas de rendre fort ſenſible ce que j'avance. Elle ſe fait avec du Charbon végetable très fin, je veux dire avec du papier brulé au point, que d'être tout à fait noir: ſi une étincelle vient à tomber deſſus, elle ſe promène ſur tout ce papier, en abandonnant les endroits où elle a mis le Feu, & qui paroiſſent d'abord blanchatres, pour paſſer promtement à ceux qui ont encore quelque noirceur; & elle continue à parcourir ainſi toute la feuille, juſqu'à ce qu'en aiant entièrement conſumé ce qu'il y a de noir elle ne laiſſe plus que des Cendres qui ont encore quelque eſpèce de cohéſion, & qui conſervent la forme d'une feuille de papier très mince. Le Charbon végetable eſt donc cette partie des Végetaux d'où le Feu a chaſſé l'Eau, les Eſprits, les Sels volatils, & quelque peu de cette Huile légère qui eſt moins unie avec les autres parties; mais où il a laiſſé la Terre, & le Sel fixe, & cela de façon qu'en augmentant leur volume il a couvert toute leur ſuperficie d'une Huile rarefiée, & attenuée, & qui a contracté une couleur noire en brulant. Car tout ce qui paroit noir dans un Charbon n'eſt autre choſe que de l'Huile, qui mue rapidement & fort dilatée par l'action du Feu, s'eſt dégagée en partie de ce qui n'étoit pas inflammable, & qui, prette à s'enflamer & attirée à la ſuperficie, eſt reſtée appliquée par cette ſubite ſufocation à la partie extérieure des petits pores, qui contenoient, avant la préparation du Charbon, de l'Eau, des Eſprits, & des Sels volatils. De tout cela nous pouvons conclure que la propriété que le Charbon a d'être combuſtible ne conſiſte que dans cette Huile qui lui eſt reſtée unie, & que les autres parties qu'il renferme ne ſont nullement combuſtibles ou inflammables, au point que d'être conſumées par le Feu, qui leur eſt communiqué, comme cela arrive aux Corps qui ſont l'Aliment propre de cet Elément.

En huitième lieu, des Cendres

Pour ne rien omettre de ce qui peut contribuer à rendre cette Hiſtoire complette, nous examinerons auſſi ces Cendres, qui ſont les reſtes des Végetaux brulés. Lorſqu'elles ne ſont pas mèlées avec d'autres elles ſont preſque toujours blanchatres, & d'un gout ſalé, il n'y a que celles de quelques Plantes qui ont été exceptées ci-devant, qui ſoient inſipides. Si on les fait bouillir avec de l'Eau pure, dans un Vaiſſeau bien net, elles donnent une Leſſive d'un gout acre, alcalin, ignée, urineux. Si l'on réitère pluſieurs fois cette opération, & qu'à chaque fois on ait ſoin de verſer de deſſus les Cendres l'Eau impregnée de cette ſaveur, & d'y en remettre de l'autre, & cela jusqu'à ce qu'aprés avoir bouilli avec ces Cendres elle reſte auſſi inſipide qu'elle étoit auparavant; ſi enſuite l'on mèle toutes ces Leſſives, & qu'on les faſſe évaporer ſur le Feu, juſqu'à exſiccation, il reſtera toujours au fond du Vaiſſeau un Sel blanc, *donc le Sel ne peut pas ſervir d'Aliment au Feu,*

blanc, acre, alcalin, ignée, fixe. Ce Sel expoſé à un Feu violent peut devenir rouge-blanc, & conſerver ſon éclat pendant quelque tems, mais il ne ſe conſume pas par le Feu, il n'eſt plus aucunement propre à le nourrir, ou à exciter de la Flamme. Les Sels alcalis fixes ſont donc imcombuſtibles auſſi bien que les Pierres, &c.

non plus que leur Terre.

Conſidérons encore cette autre partie des Cendres, qui reſte au fond de l'Eau, après qu'on en a ſéparé tout le Sel. Lorſqu'elle eſt bien ſèchée, & qu'il n'y a rien d'étranger de mèlé, c'eſt une Terre légère, blanche, très ſimple, & ſur laquelle le Feu ne peut produire abſolument aucun changement. Cela ſe voit clairement dans les Coupelles qui ſe font de cette Terre, paitrie avec de l'Eau pure; expoſées au Feu le plus violent, & continué pendant très long-tems, elles deviennent d'un rouge-blanc, comme les autres Corps ſolides incombuſtibles; mais cette Terre dont elles ſont compoſées ne peut ni ſe bruler, ni s'enflammer, ni ſervir d'Aliment au Feu.

En neuvième lieu, de la Fumée,

Nous commençons ainſi à découvrir par dégrés quelles ſont proprement les parties des Végetaux, qui nourriſſent la Flamme, ou le Feu, & qui y reſtent auſſi long-tems que tout n'eſt pas éteint. Mais pendant que les Végetaux brulent, il en ſort de tout coté une abondante Fumée, qui eſt d'abord aqueuſe, ſubtile, qui à chaque moment devient de plus en plus épaiſſe, & qui eſt enfin tout-à-fait noire & denſe, & cela principalement au moment que la Flamme va paroitre, & ordinairement la Flamme s'en élève tout d'un coup avec bruit; dès qu'elle paroit, auſſi-tôt la Fumée diminue, & cela de plus en plus à proportion que la Flamme devient plus vive, & lorſqu'elle eſt tout-à-fait claire, la Fumée ſemble ceſſer entièrement; quoiqu'il s'en élève encore. Ainſi il paroit que la Fumée eſt un mèlange confus des parties végetables qui ſervent d'Aliment au Feu, & qui ſont mues rapidement, élèvées & frottées entr'elles par l'action du Feu, mais pas encore entièrement allumées. Lorſque cette action continue & s'augmente, alors ces mêmes particules agitées par une plus grande quantité de Feu *qui eſt un Charbon volatil.*

Feu deviennent blanches dans l'Air, elles reſplendiſſent de tout coté; extrèmement atténuuées elles deviennent du Feu pur, & ainſi la Fumée ſe convertit en Flamme. On voit par là comment il arrive qu'une Flamme vive, qui environne tout un Corps en Feu, ſemble conſumer & réduire en Flamme ſans Fumée, les parties inférieures, qui ſont agitées par la force du Feu; car il eſt certain que la Fumée peut ſe convertir entièrement en Flamme, à moins qu'elle ne ſoit tout-à-fait aqueuſe. C'eſt ce qui eſt connu déja depuis long-tems par l'Expérience qu'on en a faite avec une Machine qui conſume la Fumée. On y voit clairement à l'oeil que la Fumée noire des Végetaux, excitée par le Feu, eſt un Charbon combuſtible dans un grand Feu, ou dans une grande Flamme: elle y eſt ou réduite en Cendres ou tellement atténuée qu'elle échape à nos ſens, & qu'elle ſe diſſipe dans l'Air.

Machine qui conſume la Fumée.

Nous ſommes redevables de cette Machine à un ingénieux Ouvrier, nommé Dalesme, qui l'inventa à Paris en 1686, comme nous l'aprenons par le Journal des Savans de cette même année, pag. 116. Un Anglois nommé Juſtelius, eſt le premier qui en ait donné enſuite la figure à peu près dans le même tems, dans les Tranſactions Philoſophiques. En voici la deſcription. ABCD eſt un Cylindre de tole, creux, ouvert par les deux bouts; à ſa baſe inférieure BD eſt ajuſtée en dedans une petite grille BD. Ce Cylindre qui ſert de Foïer dans cet Inſtrument, eſt adhèrent au Tube cylindrique EFG, de façon que leurs deux cavités ont communication entr'elles. Ce Tube EFG qui eſt de même capacité & de même matière que ABCD, eſt ouvert en G & fermé en E. Si l'on a ſoin de bien échaufer d'abord le Tube EFG, & qu'on mette enſuite ſur la grille BD des Charbons ardents, & ſur ces Charbons quelque matière combuſtible, alors la Flamme qui eſt excitée, deſcend dans le Tube EF, & monte par FG; ainſi toute la Chaleur ſort par l'ouverture G. Toute la Fumée qui prend auſſi le même chemin par le Tube EFG, eſt obligée de paſſer par la Flamme dont il eſt rempli; & là agitée par le

PLANCHE IV. Fig. 1.

Feu elle devient plus ſubtile, change de nature, ſe convertit en Flamme, & c'eſt ſous cette forme qu'elle ſort par l'ouverture G, ſans qu'on voie ni Fumée ni Suye. Le fameux DE LA HIRE, dans l'endroit du Journal que j'ai cité, a fait quelques reflexions ſur cette Machine. Afin que j'en puſſe démontrer l'éfet, j'en ai fait conſtruire une de plaques de Fer battu, telle que je vai la décrire. ABCDEF eſt un Vaiſſeau creux fait de cinq plaques de Fer, égales, & ſoudées les unes aux autres auſſi exactement qu'il a été poſſible; il n'eſt ouvert que par en-haut en ABCD. A la hauteur EI au dedans de ce Vaſe eſt la grille IKLM. Au coté DF il y a un trou ovale NO de la largeur MK, & de la hauteur EI ou FK. On applique à cette ouverture le Tube OGH, ouvert en ON & en H, & qui eſt par tout de la même largeur. On met des Charbons ardents ſur la grille LK, afin que le Vaiſſeau s'échaufe; l'Air qui eſt dans la cavité du Tuiau NOGP s'échaufe en même tems, & afin que cela ſe faſſe plus promtement on approche les Charbons du coté de ce Tuiau. Auſſi-tôt que l'Air, qui eſt au deſſous de la grille, & dans ce Tuiau NOGP, eſt échaufé, la Chaleur que les Charbons avoient excitée dans le Vaiſſeau CK, au deſſus de la grille, commence à diminuer, & la Chaleur qui eſt en LF au deſſous de la grille & dans le Tuiau NOGP augmente à proportion, de ſorte que l'on s'apperçoit bientôt que la force du Feu & la Flamme ſe portent vers en-bas, ce qui produit un nouveau dégré de froid au deſſus des Charbons qui ſont ſur la grille. Après que tout eſt ainſi diſpoſé, ſi l'on met de la Paille ſur les Charbons, d'abord la Flamme paſſe rapidement par les trous de la grille, remplit le Tuiau OGH, & ſort par l'ouverture H, ſans donner aucune Fumée; & là elle produit une très grande Chaleur, pendant que l'eſpace CK reſte froid. Si l'on y ajoute du Bois, des Tourbes, du Soufre, des Huiles, la même choſe arrive, & le Feu agit tellement ſur ce Tuiau, qu'on le voit rougir, & qu'on entend le bruit que fait la Flamme, qui eſt agitée au dedans avec beaucoup de rapidité. On remarque auſſi que

PLANCHE IV. Fig. 2.

les Corps, qui brulés autrement donnent une forte odeur, ſoit bonne ſoit mauvaiſe, ſe conſument ici ſans en donner aucune, & ne laiſſent que des Cendres dans le fond du Vaiſſeau, au deſſous de la grille; toutes leurs autres parties ſont pouſſées, par la force de l'Air qui pèſe ſur l'ouverture du Foïer, dans ce Tuiau qui eſt plus haut & plus étroit que le Vaiſſeau qui contient le Feu, de façon que toute la Flamme & toute la violence du Feu ſont renfermées dans l'eſpace LFOGH; par conſéquent donc les parties combuſtibles réduites par le Feu en une Fumée épaiſſe, ſont pouſſées dans cette Flamme pure, & non dans l'Air; là elles ſont violemment agitées, & tellement atténuées par la force du Feu dans ce long chemin qu'elles doivent parcourir, que tout ce qu'elles ont de combuſtible, ou de tellement diviſible par le Feu qu'il échape aux ſens, ſe diſſipe, & ne ſe fait remarquer par aucune qualité particulière. La Fumée eſt donc une matière combuſtible, fortement agitée, mais qui n'eſt pas encore brillante ou lumineuſe; & la Flamme eſt formée de cette même matière, mais déja lumineuſe, & diviſée en de très petites particules. On a encore d'autres Expériences qui prouvent l'inflammabilité de la Fumée. Mettez, par exemple, de la rapure de bois de Gayac dans une Cornue, & par un Feu violent faites qu'il s'en élève une épaiſſe Fumée; à la fin de l'opération, lorſque le Feu n'en fait plus ſortir qu'une Huile extrèmement atténuée & rarefiée, ſi la Fumée vient à s'échaper par les fentes qui ſe ſont formées dans le lut, & qu'on en approche une chandelle, elle prend Feu, & même ce n'eſt pas ſans danger pour les Aſſiſtans. La même choſe a lieu dans toutes les parties du Corps d'un Animal, ſur leſquelles on peut faire la même Expérience. La Fumée approche donc fort de la Flamme, & cela toujours plus à proportion qu'elle eſt plus noire, par ce qu'elle eſt alors un véritable Charbon, fort rare, attenué, volatil, & très inflammable; comme chacun peut s'en convaincre par ce qui a été dit ci-devant dans l'Hiſtoire du Charbon. Je conclus donc qu'il n'y a rien dans la Fumée qui ſerve d'Aliment au Feu, excepté l'Huile qu'elle contient: c'eſt ce qui paroitra encore bientôt plus clairement.

Enfin, de la Suye.

Enfin, la dernière choſe qui nous reſte à remarques, c'eſt que quand on brule des Végetaux, la Fumée qui s'en élève inſinue dans les parois de la cheminée une humidité pénétrante, noire & graſſe; elle les peint d'une couleur très noire; elle s'amaſſe ſur leur ſuperficie en forme de floccons noirs, peu adhérens, & qui tombent aiſément: cette matière ainſi raſſemblée s'appelle Suye. C'eſt auſſi un Charbon volatil, mais fort gras; par conſéquent lorſqu'elle eſt ſeche, elle eſt très inflammable. Elle eſt très amère comme les Huiles brulées. La quantité d'Huile qu'elle contient eſt ce qui la rend graſſe. Sa noirceur lui eſt donnée par cette même Huile brulée, comme cela arrive à tout Charbon. Elle paroit fort ſimple; mais cependant ſi on la reſoud en ſes principes par la diſtillation, elle donne premièrement une aſſez grande quantité d'Eau, qui étant exactement ſéparée de toute autre choſe, éteint la Flamme & le Feu. La vapeur aqueuſe, qui s'élève encore dans cette première diſtillation, éteint auſſi tout-à-fait le Feu, de ſorte qu'à parler proprement on ne peut guères l'appeller Eſprit. Si l'on augmente enſuite le Feu, il ſort de la Suye une grande quantité d'Huile jaunatre, inflammable, & qui eſt un Aliment très convenable au Feu & à la Flamme. La partie la plus ſubtile de cette Huile, qu'on appelle Eſprit, eſt auſſi inflammable: on en tire cependant un Sel très volatil, un autre qui l'eſt moins, & un troiſième qui eſt plus ſec. Si l'on ſépare exactement ces Sels de l'Huile & de l'Eſprit, dont je viens de parler, on n'y trouvera rien d'inflammable; le Sel qui reſtera ſera entièrement incombuſtible. Enfin la dernière choſe qu'on trouvera par cette Analyſe, c'eſt du Charbon, tel que celui dont nous avons parlé dans la ſeptième & la huitième de ces Obſervations. On voit à préſent ce que c'eſt que la Suye, & ce qu'elle renferme de véritablement combuſtible. Si on l'ote de la cheminée lorſqu'elle eſt ſeche, & qu'on la mette ainſi récente ſur le Feu, elle brule & elle s'enflamme preſque auſſi bien que toute autre matière combuſtible; c'eſt ce qu'on n'a que trop ſouvent occaſion de remarquer; combien de fois ne voit-on pas que, ſi on laiſſe long-tems des cheminées, ſous leſquelles on fait ordinairement grand Feu, ſans les nettoïer, la Suye s'y amaſſe, le Feu y prend, & la Flamme ſortant par le haut de la cheminée, cauſe de facheux incendies ?

Quel eſt donc proprement l'Aliment crud du Feu ?

Tout ce qui vient d'être dit nous aprend qu'elle eſt proprement dans un Végetal crud la partie inflammable, & qui peut paſſer à juſte titre pour l'Aliment du Feu; ce n'eſt que ſon Huile, ou épaiſſe, ou ſubtile comme les Eſprits; il n'importe ſous quelle forme elle y ſoit renfermée.

Le Feu n'allume pas le Vin,

Comme nous avons rapporté juſques ici tout ce qu'il y a à dire & à examiner ſur la nature du Feu, pour être en état de déterminer exactement ce qu'il y a proprement dans les Végetaux, qui lui ſert de nourriture; nous devons à preſent nous rappeller, que ce qui a été dit nous convainc, qu'on n'a rien trouvé dans les Végetaux cruds qui puſſe être diſſout dans l'Eau, & nourrir en même tems le Feu, de la manière qui a été expliquée. Mais ſi l'on fait attention à ce que la Fermentation chymique opère ſur les Végetaux, qui en ſont ſuſceptibles, on trouvera qu'elle produit une liqueur qu'on appelle Vin; ce Vin bien purifié ſuivant toutes les règles de l'Art, éteint le Feu ſur lequel on le jette, & il ne peut jamais s'allumer ni ſervir d'Aliment à la Flamme. Si vous mettez de ce Vin dans un Vaiſſeau de verre bien net, & que par un Feu moderé vous faſſiez évaporer la partie la plus volatile, la Vapeur qui en ſortira s'enflammera difficilement; & même elle éteindra pour l'ordinaire la Flamme que vous en approcherez.

mais l'Eſprit de Vin.

Mais ſi en refroidiſſant cette Vapeur, on la réduit en liqueur, & qu'on la diſtille encore de nouveau, on aura une liqueur, qui peut ſe mèler avec l'Eau, qui expoſée au Feu s'allume parfaitement & ſe conſume toute, en produiſant une Flamme vive. Or la lie du Vin, ou le marc qu'il dépoſe après la distillation dont je viens de parler, étant examiné par le Feu, on y trouve preſque les mêmes choſes, que j'ai dit ci-devant qu'on trouvoit dans les Végetaux cruds, examinés auſſi par le Feu. Cela nous apprend que par la Fermentation il ſe produit une liqueur végetable, qui peut ſe mèler avec l'Eau, qui eſt propre à nourrir la Flamme, & qui n'étoit pas auparavant dans la Plante.

La Putréfaction des Végetaux produit du Feu,

Voions encore ce qui arrive aux Végetaux traités d'une autre manière: la choſe en vaut la peine. Si l'on coupe des Végetaux, encore pleins de leurs ſucs naturels, & que d'abord on les accumule par grands monceaux, ou qu'on les renferme & qu'on les preſſe bien dans de grandes cuves de bois, ils s'échauffent d'eux mêmes; leur Chaleur devient inſenſiblement très grande, il en ſort alors une fumée aqueuſe, & une odeur très déſagréable; la fumée devient enſuite noire; & enfin il s'en élève de la Flamme & des Etincelles. Mais ſi après avoir coupé ces mêmes Végetaux, on a ſoin de les faire ſécher à l'Air, & qu'ainſi mis en monceaux, ils reſtent ſecs, alors il ne leur ſurvient aucun changement. Si lorsqu'ils ſont dans cet état, on les humecte en les arroſant d'Eau, ils s'échaufent & s'enflamment, tout comme ceux qui ſont encore remplis de ſuc. Si, après s'être ainſi échaufés d'eux mêmes & être reſtés dans cet état pendant quelque tems, ils viennent à ſe refroidir ſans s'enflammer, ils ſont alors entièrement pourris & convertis en une bouillie fétide. Si l'on diſtille cette bouillie, on en tirera premièrement une vapeur aqueuſe, qui éteindra le Feu & la Flamme; ſi l'on fait ſécher ce qui reſte après que cette liqueur aqueuſe eſt ſortie, & qu'on l'expoſe à l'action d'un Feu ouvert, on en tirera presque les mêmes choſes qui ſe trouvent dans les Végetaux cruds brulés, ou fermentés.

Enfin ſi l'on fait diſtiller lentement dans une Cornue de verre des Végetaux bien pourris, & cela en les expoſant à un dégré de Feu modéré, jusqu'à ce qu'ils ſoient devenus presque entièrement ſecs; il en ſortira premièrement une Eau fétide, un peu graſſe, ou trouble, dans laquelle l'Art fait découvrir un Sel alcali volatil, mais parfaitement diſſout; & c'eſt ce Sel qui fait paroitre cette liqueur un peu graſſe, plus-tôt que l'Huile qui y eſt mèlée. Or que l'on

Digitized by Google

l'on jette dans le Feu cette liqueur, ſoit lorſqu'elle eſt ainſi impregnée d'Huile, ſoit après en avoir ſéparé le Sel, & l'avoir convertie en une Eau plus pure, l'évenement eſt toujours le même; dans l'un & l'autre cas elle éteint le Feu.

& quelques parties inflammables.

Si après avoir ſéparé cette première liqueur, on continue à preſſer par le Feu la matière presque ſèche qui reſte dans la Cornue, il en ſort une liqueur fluide, graſſe, fétide, ſubtile, qui nage ſur l'Eau, & qui nourrit la Flamme, comme l'Huile ou l'Eſprit de vin. Quand cet Eſprit ou cette Huile ſubtile eſt ſéparée, ſi l'on augmente la force du Feu, on fait monter en même tems & en aſſez grande quantité, un Sel alcali volatil, & une Huile plus épaiſſe que la précédente, mais qui eſt auſſi inflammable, au lieu que le Sel eſt incombuſtible. Si l'on preſſe encore ce qui reſte, par un Feu violent & ſoutenu pendant aſſez long-tems, il en ſortira une Huile plus épaiſſe, plus visqueuſe, & presque de la nature de la poix: cette Huile eſt très combuſtible; dans le tems qu'elle ſort, on voit monter une vapeur denſe, qui prend Feu promtement dans l'Air ouvert, ſi l'on en approche une chandelle allumée. Si l'on continue l'opération, en aiant ſoin que le Feu ſoit toujours très vif, on tirera de cette matière un Phoſphore, qui s'il n'a pas toute la ſolidité de celui qui ſe tire des parties des Animaux, en approchera de fort près à pluſieurs égards. Enfin après la ſéparation de cette matière lumineuſe, il reſte dans la Cornue un Charbon très noir, tel que celui qui a été décrit ci-devant, où il y aura à la vérité beaucoup d'Huile noire inflammable, mais où l'on ne pourra découvrir aucun Sel fixe.

Conclusion de ce qui vient d'être dit ſur tout ce qu'il y a de combuſtible dans les Plantes.

Par tout ce qui vient d'être dit, nous connoiſſons les parties qui ſe trouvent naturellement dans les Végetaux; & qui priſes ſéparément, ou toutes enſemble, ſont telles, que quand on les approche du Feu, elles s'enflamment, & ſervent à continuer ou à nourrir ce Feu, jusqu'à ce qu'elles ſoient entièrement conſumées; nous connoiſſons auſſi celles qui produiſent bien le même éfet, mais que l'Art tire des Végetaux ou produit dans eux. Nous ſavons donc certainement, qu'entre ces parties, l'Eau, les Eſprits qu'on appelle natifs, les Sels quels qu'ils ſoient, & la Terre, ſont des Corps qui peuvent être échaufés, & qui par conſéquent peuvent recevoir du Feu dans leur ſubſtance, le retenir, le conſerver aſſez long-tems, mais avec certaines diferences qui ont été indiquées ci-devant; & le communiquer même à d'autres Corps, ſuivant qu'on le juge à propos. La Terre & les Sels fixes des Végetaux, expoſés à un Feu très violent, peuvent auſſi devenir rouges-blancs, & conſerver pendant quelque tems cette couleur éclatante. Mais cependant il n'y a aucune de ces quatre parties que le Feu puiſſe enflammer & conſumer, comme celles qu'on appelle proprement les Alimens du Feu. Il y a enſuite dans les Plantes, des Huiles, de diverſes eſpèces, des Beaumes, des Gommes qui y ſont renfermées, des Réſines, & des Gomme-Réſines qui ſont un compoſé de Gommes & de Réſines; ces cinq eſpèces diférentes de parties peuvent auſſi être échaufées par le Feu, le retenir long-tems, le communiquer à d'autres Corps, & cela ſans ignition & ſans inflammation; mais expoſées à un plus grand Feu elle ſe fondent, elles bouillent, & elles peuvent ſervir d'Aliment à la Flamme & au Feu. Cependant lorſqu'elles brulent, la Flamme ne conſume que ce qu'elles ont d'Huile; le reſte n'étant preſque que de la Terre, n'eſt affecté par le Feu que comme ces autres parties terreſtres dont il a été parlé.

Enfin les Eſprits des Végetaux, produits par la Fermentation, & les Huiles qu'on tire après ces Eſprits des Plantes fermentées; les Eſprits & les Huiles qui ſont une production de la Putréfaction; toutes ces liqueurs bien purifiées, ſont toujours entièrement inflammables. Nous ſommes donc convaincus par les Expériences les plus évidentes, & très ſouvent réiterées, que les ſeules Huiles des Végetaux, quelles qu'elles ſoient, conſtituent cette matière dans les Plantes, qui, ſans l'addition d'aucune autre partie, peut être agitée par le Feu, au point que de former avec ce Feu une véritable Flamme;

qu'elle conſerve auſſi long-tems qu'il lui reſte de ſon Huile; car la Flamme conſume cette Huile, & dès qu'il n'y en a plus la Flamme s'éteint. Quoique cette Huile ſoit contenuë dans les Plantes en diférentes manières, & puiſſe être fort changée par diverſes cauſes, cependant elle demeure toujours inflammable, de la manière que je l'ai expliqué, pendant tout le tems qu'elle demeure Huile. La Fermentation & la Putréfaction attenuent ces Huiles au point que d'en faire des Eſprits ſi ſubtils, qu'ils peuvent ſe mèler avec l'Eau, & cependant ces mêmes Eſprits reſtent entièrement inflammables, & produiſent tous les mêmes éfets que les véritables Huiles conſiderées comme Aliment du Feu. Quand on a ſéparé du Corps entier d'une Plante, ou de chacune de ſes parties priſes à part, tout ce qui eſt véritablement de nature huileuſe, ce qui reſte après cette opération, ne peut, par aucun art ou aucun moïen connu, être rendu propre à s'enflammer ou à nourrir la Flamme. Cependant les parties aqueuſes, ſpiritueuſes, ſalines & terreſtres, lorſque l'Huile, dont elles ſont encore impregnées, vient à bruler, ſont mues, agitées, & élancées par le Feu, & produiſent par là un très grand frottement au milieu de la Flamme. Les parties ainſi agitées font que le Feu s'applique avec plus de violence aux autres Corps; elles défendent même l'Huile pendant quelque tems & empèchent qu'elle ne ſoit d'abord conſumée par la Flamme; cela eſt cauſe que la matière, qui nourrit le Feu, ne ſe diſſipe & ne s'exhale pas trop tôt.

Si l'on fait bien attention à tous ces éfets, on ſe convaincra aiſément que la force du Feu qui conſume les Végetaux ne dépend pas du ſeul Feu élémentaire, & de l'Huile que ce Feu allume, mais qu'elle dépend principalement de ces autres parties incombuſtibles, agitées très rapidement dans la Sphère d'activité de ce Feu. De là vient, que quand le Feu élémentaire n'agit que ſur le plus parfait des Corps combuſtibles, je veux dire ſur de l'Alcohol bien pur, il ne produit pas des éfets ſi violents, ni une ſi grande Chaleur, que quand il agit, par exemple, ſur du Charbon foſſile, dont la plus grande partie n'eſt pas inflammable. Un morceau de bois de Pin, encore bien pénétré de ſon Huile, fait auſſi un Feu beaucoup plus violent, que ſon Huile ſeule, lorſqu'elle eſt bien purifiée, & ſéparée avec tout le ſoin poſſible preſque de toute matière qui n'eſt pas inflammable. Cela fait voir la vérité de cette eſpèce de paradoxe, c'eſt que quand quelque matière entièrement inflammable brule ſeule, elle produit ſouvent moins de Feu, que quand elle eſt mèlée avec quelqu'autre Corps qui n'eſt pas inflammable. De là vient que l'Auteur de la Nature n'a créé nulle part aucun Corps entièrement inflammable ſéparé de tout autre, & qu'il a caché tous les Corps de cette eſpèce dans la ſubſtance des autres Corps non combuſtibles, qui leur aident à produire de plus grands éfets. Comme ceci eſt d'une très grande importance pour le ſujet que nous traitons, je vai tacher d'en donner une juſte idée. Lorſqu'on met du bois huileux ſur un braſier ardent, il n'y a que l'Huile dont il eſt pénétré, jointe au Feu, qui puiſſe produire de la Flamme, & qui en produiſe en éfet. Cette Flamme ainſi produite ſe promenant ſur la ſuperficie du bois, ſaiſit, brule, conſume & convertit en une nouvelle Flamme toute l'Huile ſur laquelle elle peut agir à découvert; par là elle ſe ſoutient, & s'augmente continuellement, auſſi long-tems que l'Huile eſt expoſée à ſon action. Cependant comme la Terre & les Sels ſont joints intimément à cette Huile, ils ſont diviſés en très petites parties par la rapidité du Feu, & agités avec plus de violence au milieu de la Flamme que l'Huile même; agitation preſque plus rapide que tout autre qui nous ſoit connue. Le frottement violent de toutes ces parties dures, & qui ſont comprimées étroitement par l'Atmoſphère, attire de nouveau Feu, & le rend beaucoup plus ardent & plus abondant dans cet endroit, ce qui fait que l'Huile en eſt de nouveau plus agitée; on conçoit par là quelle doit être la vivacité de ce Feu une fois allumé. Pendant que cela ſe paſſe, toute la ſubſtance du morceau de bois, qui a été mis ſur le braſier, s'échauffe, ſe fend, ſe dilate; ce qu'elle renferme d'élaſtique en ſort avec violence, ſon Huile le fondue ſe fait paſſage, & ſert à fournir ſucceſſivement une nouvelle matière à l'action du Feu. Quand ce n'eſt que de l'Huile bien purifiée qui brule, alors les parties huileuſes qui ſe trouvent ſeules, ſont bien agitées très rapidement en tout ſens, par les Elémens du Feu, mais quoiqu'elles ſoient flexibles & tenaces, elles ſont certainement plus molles, ainſi elles ne ſont pas ſuſceptibles d un ſi grand frottement, ni ne produiſent pas un Feu ſi violent; elles bruleront plus vite il eſt vrai; mais leur impétuoſité ſera de courte durée, & ne raſſemblera pas le Feu ſi fortement. Je crois qu'en voilà aſſez ſur l'Aliment que les Végetaux fourniſſent au Feu.

De la manière dont le Feu eſt entretenu par cet Aliment.

Nous devons à préſent examiner avec ſoin de quelle manière la Nature opère, lorsque cette matière végetable, dont il vient d'être amplement parlé, nourrit le Feu à l'action duquel elle eſt expoſée. J'ai beaucoup travaillé pour découvrir ce qui en eſt. Mes recherches m'ont enfin appris, premièrement que toutes ces parties des Végetaux, qui peuvent avec le Feu former une véritable Flamme, ſont telles qu'on peut les mèler enſemble, lors ſur-tout qu'elles ſont bien pures & ſimples. L'Alcohol, par exemple, qui eſt le ſeul Corps parfaitement inflammable qui nous ſoit connu, quelle que ſoit la matière avec laquelle on l'ait preparé, ſe mèle intimément, pourvu qu'il ſoit bien pur, avec toute autre eſpéce d'Alcohol, & cela ſans qu'on y remarque aucune diférence après le mélange. Les diverſes Huiles, bien pures & dégagées de tout Corps étranger, ſe mèlent auſſi entr'elles, comme toutes ſortes d'Expériences nous en convainquent. J'avoue que par une diſtillation longtems ſoutenue, on tire de quelques matières demi-foſſiles, telles que le Succin, des Huiles qui ſans ſe mèler forment des couches les unes au deſſus des autres; mais il eſt connu, que les plus peſantes de ces Huiles, exprimées par le plus grand Feu, ne contiennent preſque que la Maſſe fondue & fort mèlée du Corps ſur lequel on a travaillé; & d'ailleurs je ne parle ici que des ſeuls Végetaux; & il me ſuffit pour le preſent, que toutes les Huiles des Végetaux ſoient telles qu'on puiſſe les mèler & en former un li-

liquide homogène, où l'on aura peine à remarquer aucune diférence. Toutes ſortes d'Huiles bien purifiées, & de l'Acohol très pur, peuvent encore ſe mèler ſi bien enſemble dans un inſtant, que le mèlange qui en réſultera ſera parfaitement homogène, ſans qu'on y puiſſe remarquer la moindre diverſité avec les meilleurs microſcopes. Cependant ce que je dis ici ſuppoſe qu'il n'y a pas une ſeule goute d'Eau dans l'Alcohol ou dans l'Huile, car alors ce mèlange ſeroit impoſſible. Le Camphre même, qui eſt un des Corps végetables entièrement combuſtibles, ſe diſſoud parfaitement non ſeulement dans l'Alcohol, mais encore dans toute Huile bien pure. Les autres parties ſolides des Végetaux, qui ſont tout-à-fait inflammables, peuvent auſſi être mèlées avec les Huiles & avec l'Alcohol, & cela plus intimément à proportion qu'elles ſont plus inflammables. On trouve conſtamment que cela a lieu par raport aux Réſines, aux Beaumes, aux Gommes-Réſines. Ainſi mèlées ces parties peuvent être rendues fluides par un Feu doux, ou elles ſe diſſolvent d'elles mêmes. Le Camphre, par exemple, ſe fond dabord ſur un petit Feu; les Beaumes, les Colophones, les Réſines avec quelle facilité ne ſe diſſolvent-elles pas? Il faut remarquer qu'il y a pluſieurs de ces liquides combuſtibles, qui ne peuvent pas être glacés par aucun froid, connu jusqu'à preſent; on en a une preuve dans l'Huile de Lin, & dans pluſieurs autres. Une autre choſe, qui ne mérite pas moins d'être obſervée, c'eſt que tous ces fluides, parfaitement inflammables, ſoit purs, ſoit mèlés enſemble, ont leurs parties adhérentes les unes aux autres par une viſcoſité ténace, qui s'oppoſe ſenſiblement à leur ſéparation. Qu'on examine l'Alcohol, le plus ſubtil des fluides qui ſoit connu, on découvre que ſes parties ſont autant de petits filets, qui s'attachent aux doigts quand on les manie; quand on le mèle avec de l'Eau, on voit alors que ſes parties, tendant à reſter adhérentes les unes aux autres, ſe gliſſent au milieu de l'Eau ſous la forme de petites Anguilles, qui par leurs replis ſont une preuve de la ténacité dont il s'agit. Si l'on détrempe quelques Huiles avec de l'Alcohol, on voit auſſi de ſemblables filets. Une autre remarque qu'il y a à faire, eſt que toutes les Huiles, qui paſſent pour inflammables, brulent plus promtement, plus parfaitement, avec moins de fumée, & laiſſent moins de cendres après leur combuſtion, à proportion qu'elles ſont moins épaiſſes, & que leur ſubtilité approche plus de celle de l'Alcohol. Une Expérience conſtante nous en convainc. Mais auſſi la Flamme, que ces Huiles produiſent, eſt plus foible à proportion qu'elles ſont plus ſubtiles. Voilà donc des Expériences concernant la nature de l'Aliment du Feu, qui ont toujours le même ſuccès: nous pourrons peut-être nous en ſervir utilement pour avancer quelque choſe de juſte ſur la manière dont le Feu agit ſur ſon Aliment, & ſur la manière dont il en eſt affecté à ſon tour. Ici encore je ne conclurai rien qu'à l'aide d'une ſuite d'Expériences.

EXPÉRIENCE I.

Comment l'Alcohol éteint le Feu & la Flamme.

Si l'on met dans un Vaiſſeau de Cuivre, cylindrique, & bien net, le liquide le plus inflammable de tous ceux qui nous ſont connus; je veux dire de l'Alcohol bien purifié, & froid, & qu'on y plonge tout d'un coup une Allumette en Feu; on croira que l'Alcohol s'allumera; rien moins que cela; au contraire l'Allumette s'éteindra d'abord, comme ſi on la plongeoit dans de l'Eau pure. Mais voici une choſe à quoi on s'attendroit moins encore. Qu'on prenne un Charbon bien ardent, & qu'on le plonge promtement dans ce même Alcohol; qu'arrive-t-il? Il s'éteint de même, tout comme ſi on le plongeoit dans de l'Eau froide. Mais qu'on ait une Allumette, en Feu dans une bonne partie de ſa longueur, & qu'on en plonge un bout dans l'Alcohol, de façon qu'il y ait encore une partie de la Flamme au-deſſus de la ſurface de l'Alcohol; alors l'Alcohol qui eſt attiré dans l'Allumette commence à bruler, & bientôt après toute ſa ſurface eſt en Feu.

Co-

COROLLAIRE 1.

Il paroit clairement par cette Expérience, qu'un Feu ardent, ne peut enflammer la plus combuſtible de toutes les matières connues, ſi ce n'eſt dans ſa ſuperficie qui eſt contigue à l'Air; & qu'au contraire il s'éteint entièrement, lorſqu'on l'enfonce tout entier dans la ſubſtance de cette matière inflammable, ſans qu'il ait aucune communication avec l'Air qui eſt autour. C'eſt-là un Phénomène très remarquable, & auquel on n'a preſque pas fait attention.

COROLLAIRE 2.

Il n'eſt donc pas vrai que le Feu allume ſi aiſément même ces Corps qui ſont les plus inflammables.

EXPÉRIENCE II.

De quelle manière l'Alcohol conſerve la Flamme & le Feu.

Si l'on remplit le même Vaiſſeau, dont il a été parlé dans l'Expérience précédente, d'Alcohol bien pur, & qu'on ait ſoin d'échaufer cet Alcohol, juſqu'à ce qu'on le voie fumer; ſi alors on approche de cette Fumée une Allumette en Feu, cette vapeur s'allume d'abord, & la Flamme s'étend parfaitement ſur toute la ſurface de l'Alcohol échaufé; mais elle reſte exactement ſur toute l'étendue de cette ſuperficie, comme ſur une baſe ferme: quelque moïen qu'on emploie, on ne parviendra pas à enflammer la maſſe de l'Alcohol qui eſt au-deſſous de cette ſuperficie. On voit que toute cette maſſe reſte entière, transparente & ſans être en Feu; il ne ſemble pas même que la Flamme qui eſt au deſſus la touche, & elle n'en conſume que les Eſprits, qui, ſéparés par la Chaleur du reſte du liquide, s'élèvent & parviennent juſqu'à la ſuperficie contigue à l'Air. Ce ſont là les ſeuls Eſprits, qui s'allument & qui s'enflamment dabord. Il n'eſt pas poſſible d'en allumer pluſieurs en même tems, exceptés ceux-là qui, étant élevés au deſſus des autres, peuvent s'exhaler dans l'Air. C'eſt ce que j'ai vu bien clairement.

Digitized by

ment. Car ſi l'on allume lentement de l'Alcohol froid, au deſſus de ſa ſuperficie, en approchant une Allumette*, de la manière que j'ai indiquée, c'eſt-à-dire, de façon qu'une portion encore allumée ſoit au deſſus de la ſuperficie de l'Alcohol; alors il ne ſe produit qu'une Flamme douce, très foible & fort petite. Mais ſi l'Alcohol eſt échaufé auparavant; il s'exhale de tous les points de ſa ſuperficie une grande quantité d'Eſprits, & alors la Flamme eſt d'abord plus violente, plus forte & plus grande, parce qu'il y a plus d'Eſprits dans l'Air que la Flamme peut allumer. Ainſi donc l'Alcohol donne toujours plus de Flamme, à proportion que toute ſa maſſe eſt plus échaufée; & ſi on l'échaufe juſqu'à le faire bouillir, c'eſt alors qu'il donne la plus forte Flamme. Si l'on fait enſorte que les Eſprits, qui s'exhalent de cet Alcohol bouillant, ſoient retenus dans un eſpace aſſez étroit, & qu'on y introduiſe une chandelle allumée, auſſi-tôt tout cet eſpace rempli de vapeur prend Feu, & on y voit briller une légère lumière, qui dure un inſtant, & qui deſcend d'abord ſur la ſurface du vaſe, qui contient l'Alcohol; dès qu'elle y eſt parvenue, la Flamme couvre tellement cette ſuperficie, d'où un moment auparavant les Eſprits s'exhaloient librement dans l'Air, qu'il ne peut plus alors s'en diſſiper aucun, ni ſe répandre aucune exhalaiſon combuſtible dans l'eſpace dont je viens de parler: tous ces Eſprits ſont forcés à n'agir plus que dans la Flamme qui occupe cette ſuperficie, & ils entretiennent cette Flamme juſqu'à ce qu'enfin ils ſoient changés en une matière qui n'eſt plus Alcohol. Je me ſuis convaincu de la vérité de ce que j'avance ici par des obſervations réïterées & attentives. Il faut remarquer que cette Flamme ſubſiſte dans le Vaiſſeau, auſſi long-tems qu'il y a la moindre goute d'Alcohol, & elle ne ceſſe qu'après qu'il eſt tout conſumé. L'Alcohol ne peut donc pas être conſumé en un moment par cette Flamme, qui n'agit que ſur la ſuperficie qui eſt contigue à l'Air. Plus donc cette ſuperficie eſt étendue, plus vite auſſi ſe fait la conſomtion. Ainſi nous connoiſſons deux moïens d'augmenter la Flamme, & par conſéquent d'accélerer la conſomtion de l'Alcohol; c'eſt de le faire cuire ſur le Feu, & de lui donner plus de ſuperficie en le répandant dans un Vaiſſeau dont le fond ſoit fort large. Au reſte après que l'Alcohol eſt entièrement conſumé par la Flamme, il ne dépoſe aucunes fèces; il ne laiſſe même aucune tache s'il eſt bien pur. On ne voit non plus aucune fumée ſur la ſuperficie de ſa Flamme. Si l'on place au deſſus de cette Flamme un papier blanc & bien net, il n'eſt point noirci par de la Suye; il contracte ſeulement quelque humidité. Cependant on ſent une odeur ſemblable à celle d'Alcohol. Lorsque l'Alcohol brule dans un endroit où l'Air eſt tranquille, ſa Flamme a une figure conique; parce que le Feu étant le plus grand vers le Centre, il élève là avec plus de force l'Air qui eſt au deſſus; au lieu que moins condenſé, & par conſéquent plus foible vers les bords de ſa baſe, il a là moins de force pour élever l'Air. Cette Flamme paroit bleuë au premier coup d'oeil, mais quand on l'examine avec ſoin, on trouve que ſa baſe eſt à la vérité toujours bleuë, mais que vers ſon ſommet elle eſt de deux couleurs; l'intérieur de ſa pointe eſt toujours jaune, & l'extérieur eſt de couleur bleuë. Enfin ce qu'il y a de plus ſingulier dans cette Expérience, & de plus digne d'attention, c'eſt que ſi l'on plonge dans l'Alcohol, lorſqu'il brule avec le plus de force, un Charbon bien ardent, ce Charbon s'éteint auſſi-tôt ſans pouvoir retenir ſon Feu au milieu de l'Alcohol. La raiſon de cela eſt, qu'un Charbon pour être ardent, demande un dégré de Feu beaucoup plus grand que celui qui eſt dans l'Alcohol bouillant, & qui eſt cependant le plus grand que l'Alcohol puiſſe acquerir. Le Charbon ardent, jetté dans l'Alcohol, perd donc dans cette liqueur qui eſt plus froide, ce ſurplus de Chaleur qui lui étoit néceſſaire pour le conſerver en Feu; par conſéquent il s'éteint, ou il eſt réduit à une Chaleur de 180 dégrés, qui eſt à peu près celle qui fait bouillir l'Alcohol; avec un tel dégré de Chaleur on ne pourra jamais allumer aucune matière combuſtible, c'eſt-à-dire, faire que l'Huile qu'elle renferme produiſe un Feu qui ſoit lumineux. Et comme ce Charbon qui eſt entièrement plongé dans l'Alcohol, n'a aucune communication avec l'Air extérieur, il ne pourra pas non plus allumer cet Alcohol; il lui communiquera ſimplement au premier moment plus de mouvement, ce qui lui fera jetter plus haut ſes Eſprits, & qui augmentera la Flamme, pour ce tems-là, comme je l'ai déja expliqué. Mais ſi ce Charbon ardent eſt mis dans l'Alcohol, de façon qu'il y en ait une partie qui ſoit au deſſus de la ſuperficie de la liqueur, & contigue à l'Air, alors il brulera aſſez fortement avec l'Alcohol.

EXPE'RIENCE III.

Examen de la Flamme la plus pure.

J'ai travaillé autrefois long-tems à découvrir quelques Expériences aſſez ſenſibles, qui me fiſſent connoitre de quelle manière le Feu agit ſur ce qui lui ſert d'Aliment. Enfin je ſuis parvenu à ce que je cherchois, & voici comment. J'allume, dans ce même Vaiſſeau cylindrique de Cuivre, dont il a été parlé, de l'Alcohol bien purifié & échaufé; je place enſuite ce vaſe ſur une table, dans un lieu tranquille, & je le couvre d'un grand vaſe de verre, qui eſt un des plus grands recipiens que les Verriers puiſſent faire pour des uſages Chymiques: ce vaſe a la forme d'une Cucurbite, j'en ai enlevé le fond par une ſection orbiculaire, faite avec tout le ſoin poſſible, de façon que c'eſt à préſent une véritable cloche; dans ſa partie ſupérieure, là où ce vaſe ſe retrècit, il y a une ouverture, où l'on peut introduire le petit doigt; ſon ouverture inférieure eſt de 10 pouces de diamètre. Lorſque cette cloche, qui doit être bien transparente & de verre pur, couvre le vaſe où brule l'Alcohol, on voit clairement tous les phénomènes, rapportés dans l'Expérience précédente.

Elle donne une vapeur ſubtile & très limpide.

La première choſe qu'il faut remarquer, c'eſt que la Flamme renfermée au dedans de cette cloche, en rend toute la ſuperficie opaque, auſſi long-tems que la cloche reſte froide. Mais dès qu'elle commence à s'échaufer, on voit qu'elle recouvre la transparence. Quoique l'on regarde avec toute l'attention poſſible, on n'apperçoit aucune Fumée dans toute la capacité de la cloche, l'Air y conſerve toute ſa pureté ; & comme le Vaiſſeau qui contient l'Alcohol eſt cylindrique, la Flamme reſte parfaitement uniforme depuis le commencement jusqu'à la fin, autant au moins qu'on en peut juger à la vue ſimple. Cependant on voit découler en dedans de la cloche, & le long de ſes parois inférieures, des goutes formées en filets, à peu près comme celles que donnent les Eſprits qu'on diſtille.

Cependant ces goutes ne ſont pas des vrais Eſprits de l'Alcohol, car elles n'ont que le gout de l'Eau. Pour s'en convaincre mieux encore, il n'y a qu'à examiner la vapeur ſubtile qui s'exhale par l'ouverture ſupérieure de la cloche ; ſi cette vapeur étoit de l'Alcohol diſperſé par la Chaleur, elle prendroit d'abord Feu à l'approche de la Flamme, comme cela s'eſt vu dans l'Expérience précédente. Mais bien loin de là, ſi l'on expoſe à cette exhalaiſon une Allumette qui brule, elle s'éteint tout comme ſi on l'expoſoit à une exhalaiſon d'Eau. Si l'on met cette Allumette ſous la cloche de verre, & qu'on la retienne dans cet eſpace, qui eſt rempli tant de ſa propre vapeur que de celle de l'Alcohol qui brule, elle reſte allumée, jusqu'à ce qu'elle ſoit entièrement conſumée ; mais elle n'enflamme point cette vapeur qui ſort de l'Alcohol, qui s'enflammeroit cependant ſi après avoir paſſé par la Flamme elle avoit retenu ſa première nature d'Alcohol. Il paroit par là que la matière, la plus inflammable qui ſoit connue, eſt changée, lorſqu'elle eſt convertie en Flamme, ou lorsqu'elle ſert véritablement d'Aliment au Feu, en une autre matière, qui après ce changement ne peut plus nourrir le Feu, & n'eſt qu'ne eſpèce d'Eau, autant au moins que nous en pouvons juger. Cette Eau étoit-elle auparavant dans l'Alcohol, ſans qu'on put l'en ſéparer que par ce ſeul moïen ? Ou le Feu qui brule l'Alcohol l'a-t-il réellement converti en Eau pure ? Ou enfin, eſt-ce que l'Air a fourni cette Eau pendant que l'Alcohol bruloit ? Il n'y a que des Expériences, qu'il faut encore faire avec toute la prudence poſſible, qui puiſſent nous apprendre ce que

& même aqueuſe

nous devons penſer à cet égard. Pour cela il faut prendre de l'Alcohol d'où l'on ait ſéparé auparavant toute l'Eau, qu'il étoit poſſible d'en ſéparer, & cela en le diſtillant dans un Vaſe fort haut, où l'on a mis du Sel alcali fixe de Tartre, bien ſec: dans toutes mes Expériences je me ſers de cet Alcohol, parce que je ſai comment l'Eau s'unit étroitement aux Eſprits de Vin purs, & quelle peine il faut pour l'en ſéparer. J'ai vu enſuite que Mr. Geofroi, le Jeune, qui a tout le genie, & toute la capacité néceſſaire pour réuſſir en ceci, a donné ſur cette matière, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1718. des Obſervations exactes & très ingénieuſes; & qui, quoique faites dans un autre but, confirment manifeſtement les découvertes que j'avois faites, en ſuivant la méthode que je viens de décrire. J'étois fort curieux de ſavoir en quoi conſiſte le changement phyſique qui arrive à une matière inflammable, lorsqu'expoſée à l'action du Feu, elle produit la Flamme, ou le Feu le plus pur? & encore, ce qui arrive au Feu même, lorſque cette matière combuſtible ſe change avec lui en Flamme? J'eſperois que ſi une fois je pouvois parvenir à connoitre cela comme il faut, je me ſerois ouvert une route qui me conduiroit à une connoiſſance plus exacte de la nature du Feu. Pour cela j'ai préparé une matière, qui, brulée dans un vaſe cylindrique, & par là même obligée de paſſer par la Flamme qui en couvre exactement la ſuperficie, eſt emploiée toute entière à nourrir la Flamme, & ſe convertit elle même toute en Flamme, ſans Fumée, ſans Suye, & ſans laiſſer aucunes fèces. J'ai vu cette matière enflammée dans un Air pur, ſans lequel il ne peut y avoir de Flamme, ſe convertir en Flamme; j'ai vu cette Flamme donner une vapeur très liquide, qui ſe réſoud en Eau, ou du moins qui produit de l'Eau. Voilà jusqu'où je ſuis parvenu, je n'ai pas pu aller plus loin. Si cependant j'avois autant de loiſir que d'envie de pouſſer mes connoiſſances à cet égard, je tacherois de découvrir, par le moïen des cloches de verre, la quantité d'Eau qui ſe produit ici; parce que j'ai vu que la plus grande partie de l'Alcohol

fort

ſort par l'ouverture d'en haut. Il faudroit ſuſpendre au deſſus de cette ouverture une autre cloche ſemblable, afin que cette vapeur en la rencontrant ſe condenſat, ſe raſſemblat, & devint ſenſible. Sur cette ſeconde il en faudroit ſuſpendre une troiſième, & continuer ainſi jusqu'à ce qu'on raſſemblat toute la vapeur. On devroit choiſir pour cette Expérience un tems très froid, afin que la vapeur ſe coagulat d'abord, & que même elle ſe gèlat au haut de la cloche ſupérieure; il faudroit auſſi choiſir un tems, & un lieu ſecs, & tranquilles. Je ſuis perſuadé que l'on parviendroit par là à la découverte d'une choſe qui mériteroit fort d'être connue des Phyſiciens, & qui ſeroit d'une très grande utilité aux Chymiſtes. Je ſai que Mr. Geofroi conclut de ſon Expérience, que l'Eau qu'il a tirée par le moïen de la Flamme, de l'Alcohol pur, montoit à plus de la moitié de la quantité d'Alcohol qu'il a emploié; & il eſt ſur que c'eſt ce qu'il a vu. Mais cet habile Chymiſte, ſait-il de quelle quantité d'Eau l'Air peut être chargé ſans que cela paroiſſe? Comment cette Eau paſſe, ſans qu'on s'en apperçoive, de l'Air dans les Corps ſalins, ſecs, & ſpiritueux, où elle s'inſinue d'une façon ſi ſubtile qu'elle jette par là les Obſervateurs dans l'erreur? Si par exemple l'on brule du Soufre bien ſec, la Flamme bleue qu'il produit pouſſe des exhalaiſons qui rempliſſent un très grand eſpace, & qui donnent le plus acre de tous les acides, ſi l'on peut les raſſembler; dans un tems ſec cet acide eſt en moindre quantité, mais auſſi eſt-il beaucoup plus fort. Lorsque l'Air eſt chargé de nuages & d'humidités, la liqueur qu'on peut tirer du Soufre qui brule ſous une Campane, eſt en grande quantité mais en même tems très aqueuſe. Quand ce Soufre eſt dans un vaſe bien net, on en ſépare auſſi, par le moïen d'un Feu doux, une grande quantité d'Eau inſipide, & de ce qui reſte on en tire une petite quantité d'un liquide épais & très acide; dès qu'on expoſe ce liquide pur dans un large Vaiſſeau à l'action de l'Air, auſſi-tôt de l'Eau ſe joint à cet acide, en augmente le poids & la maſſe, le détrempe, l'affoiblit, l'enerve. Peut-être que la même choſe arrive aux Eſprits, pendant qu'ils bru-

Digitized by Google

Elle donne encore quelqu'autre choſe qui ne tombe pas ſous les ſens.

lent. Tout cela m'a rappellé le langage des Anciens Alchymiſtes, qui donnoient à l'Eſprit moteur, ou recteur, le nom de Fils du Soleil, de Créature du Feu, de Feu interne des choſes. Cet Eſprit n'eſt-il point ce qu'il y a d'entièrement & de purement inflammable dans les Corps, dont il ne fait qu'une très petite partie, diſtribuée dans une grande quantité d'Eau à laquelle elle eſt intimément unie, & qui avec le Feu produit la Flamme? C'eſt ce principe ſi ſubtil, qui échape toujours à nos recherches, & qui eſt environné de tant de difficultés, que nous travaillons à découvrir. Quant à moi, j'avoue que fatigué de toutes les peines que j'ai priſes pour cela, il y a long-tems que je n'ai rien deſiré avec plus d'ardeur, que de connoitre la vraie nature de ce qu'il y a de véritablement inflammable dans l'Alcohol, parce que je ſavois que j'avois en cette liqueur une matière parfaitement inflammable : mes Expériences m'avoient même appris depuis long-tems que les autres Corps ne ſont inflammables qu'autant qu'ils ont de cet Alcohol, ou de quelqu'autre matière qui lui eſt très ſemblable en ſubtilité; & que cette matière ſubtile en étant ſéparée, la matière épaiſſe qui reſte n'eſt plus inflammable. Je me réjouiſſois donc dans l'eſpérance que ſi une fois je pouvois connoitre cela dans l'Alcohol, je comprendrois aiſément comment le Feu peut être nourri par les autres Corps combuſtibles. Mais quel ne fut pas mon étonnement lorſque je vis que l'Alcohol étoit converti par la Flamme en une vapeur, où je ne retrouvois plus ce même Alcohol après qu'il avoit brulé, & que tout ce qui me reſtoit n'étoit que de l'Eau pure! Je reconnois donc qu'il y a ici des bornes au de-là deſquelles il ne m'a pas été permis d'aller. Tout ce que nous ſavons, c'eſt que l'Aliment, qui a été conſumé par le Feu, laiſſe de l'Eau, & que quant à lui il devient ſi ſubtil, que ſe diſperſant dans le chaos de l'Air, il ne tombe plus ſous nos ſens.

EXPE'RIENCE IV.

Production momentanée d'une Flamme très pure,

Cette nouvelle Expérience confirmera encore plus clairement ce que je viens de dire ſur l'Aliment du Feu. Je mets donc dans un réchaud de terre un charbon ardent, bien net, & qui ne donne aucune Fumée; le réchaud doit auſſi être net & bien ſec. Je place ſur ce réchaud une petite écuelle de Cuivre propre, ſa profondeur eſt d'un pouce, & ſon fond a cinq pouces de diamètre. Je verſe dans cette écuelle, à la hauteur d'un demi pouce, de l'Alcohol de vin bien purifié; & dabord je place deſſus la Cloche de Verre, dont je me ſuis ſervi dans l'Expérience précedente. On voit bientôt que le Feu fait bouillir aſſez fortement l'Alcohol qui eſt dans l'écuelle, mais ſans que cet Alcohol s'enflamme, & ſans qu'il répande aucune Fumée viſible dans l'eſpace que renferme la Cloche qui eſt au deſſus; & même, quoique les exhalaiſons qui ſortent de cet Alcohol bouillant, partent d'une ſuperficie ſi étendue, cependant on ne voit ſortir aucune vapeur par l'ouverture qui eſt au haut de la Cloche: mais ſur les cotés de cette Cloche, & principalement vers le bas, on apperçoit au bout de quelque tems des goutes, qui découlent par filets à peu près comme des Eſprits. Après que l'ébullition a fait évaporer une partie aſſez conſidérable de l'Alcohol, je place à l'ouverture ſupérieure une allumette en Feu, qui s'éteint, au lieu d'allumer l'Alcohol qui voltige dans l'intérieur de la Cloche. Cet Alcohol, ainſi diſperſé, & qui cependant ne s'allume point, pourroit faire croire que l'Expérience précedente n'a pas démontré que cette liqueur perd ſon inflammabilité en paſſant par la Flamme, ou qu'il faudra dire qu'il la perd par la ſeule ébullition ſans aucune combuſtion. Mais avant que de prononcer là deſſus il faut voir la ſuite de l'Expérience, que je continue de la manière ſuivante. Je prend une autre Allumette, que je tiens avec des pincettes, pour être plus éloigné du danger dont cette Expérience peut être accompagnée; je porte enſuite cette Allumette, le plus prudemment qu'il m'eſt poſſible, & horizontaletalement le long de la table, juſques ſous le bord inférieur de la Cloche, de façon que la Flamme entre ſous cette Cloche : auſſi-tôt tout cet eſpace qui eſt rempli de la vapeur de l'Alcohol, prend Feu en un moment, comme un éclair, & cela avec un grand bruit, & avec tant d'impétuoſité, qu'au premier inſtant la Flamme ſort avec force de tout coté entre la table & le bord inférieur de la Cloche; la raiſon en eſt que tout cet eſpace qui eſt rempli de l'Alcohol diviſé en petites particules, venant à prendre Feu tout d'un coup, ne peut pas contenir une ſi grande Flamme; cette dernière doit donc paſſer par l'ouverture qu'elle trouve au bas de la Cloche, & ſi elle n'y trouvoit pas une iſſue aſſez grande, elle ſoulèveroit ou elle feroit ſauter la Cloche, ce qui ne ſe feroit pas ſans péril pour les aſſiſtans. Ceux donc qui voudront repeter cette Expérience doivent bien prendre garde de ne pas tenir avec la main l'Allumette, lorſqu'ils l'introduiront ſous la Cloche, ils doivent toujours pour cela ſe ſervir de pincettes, & ſe tenir le plus loin qu'ils pourront; autrement la Flamme qui ſort avec violence pourra facilement leur bruler les cheveux, le viſage & les mains. Mais en voilà aſſez ſur la première partie de cette Expérience. Paſſons à la ſeconde.

qui allume l'Alcohol bouillant;

Au moment que la Flamme ſe produit ſous la Cloche, on voit que toute la ſuperficie de l'Alcohol qui bout dans l'écuelle de Cuivre ſ'enflamme; & cependant elle ne ſ'allumoit point auparavant, quoiqu'elle fut ſur un Feu aſſez violent qui la faiſoit bouillir fortement: il eſt donc certain que l'Alcohol ne ſ'enflamme pas facilement, ſans être allumé par une Flamme vive. Mais quand une fois il brule, ſa Flamme ne ceſſe que quand tout l'Alcohol eſt conſumé, & que l'écuelle eſt entièrement ſeche.

mais qui par la ſ'éteint.

Ce qui m'a paru le plus agréable dans cette Expérience, c'eſt que la Flamme excitée par l'Allumette dans un endroit éloigné de cette écuelle, ſe repandant dans toute la capacité de la Cloche, va allumer l'Alcohol qui eſt dans cette même écuelle. Mais toute Flamme ceſſe dans la Cloche, au moment que le Feu a pris à l'Alcohol, où il reſte juſqu'à ce que cette liqueur ſoit entièrement conſumée, & cependant il ne reparoit plus aucune Flamme dans la Cloche. Cela prouve donc clairement que l'Alcohol pur, quoiqu'agité par un Feu violent, pourvu qu'il ne ſoit pas enflammé, ſe diſperſe dans un grand eſpace, ſans ſoufrir aucun changement, & ſans rien perdre de ſon inflammabilité, puis qu'il s'allume très promtement & très violemment à l'approche de la Flamme; mais qu'au contraire, dès qu'il eſt contraint de paſſer par la Flamme qui occupe ſa ſuperficie, & par là même de nourrir cette Flamme, tout ce qui s'en exhale dans la capacité de la Cloche a perdu en un moment ſon inflammabilité, de ſorte que quoiqu'alors cet Alcohol ſoit plus attenué par le Feu, il ne peut cependant pas être allumé par la Flamme qu'on introduit ſous la Cloche. Ce rare phénomène mérite certainement qu'on y faſſe bien attention. Il ne paroit pas croiable que le Feu ait pouſſé en un moment, hors de tout l'eſpace renfermé par une ſi grande Cloche, tout l'Alcohol qu'il a allumé. Si au contraire, la matière qui ſort vraiſemblablement de la Flamme de l'Alcohol, & qui voltige dans la capacité de la Cloche, reſte inflammable, comme elle l'étoit auparavant, elle doit néceſſairement être allumée par cette même Flamme. Que dirons nous donc là-deſſus? Si la ſeule matière entièrement inflammable, qui nous ſoit connue, perd ſon inflammabilité après avoir été en Feu une fois, ne doit-il pas périr tous les jours dans l'Univers autant de Corps propres à nourrir le Feu, que la Flamme en conſume chaque jour? Et la Flamme ne devroit-elle pas enfin diſparoitre entièrement, après avoir conſumé tout ce qui peut la ſoutenir? Ou eſt-ce que la Nature a continuellement ſoin de reproduire ſur la Terre du nouvel Aliment pour le Feu? Et quels ſont les moïens qu'elle emploie pour cela? Ce ſont apparemment ceux dont elle ſe ſert pour former les Huiles & les Eſprits; c'eſt-à-dire principalement, la végetation, la fermentation, la putréfaction, la diſtillation. Mais tous ces moïens, ſoit que la Nature ou l'Art les mettent en oeuvre, n'ont jamais leur éfet qu'à l'aide du Feu. Ainſi le Feu, qui détruit la matière combuſtible, ſera l'inſtrument qui la reproduit dans l'Univers. Ou bien aimera-t-on mieux admettre le ſentiment qui a été propoſé ci-devant, c'eſt que la matière qui eſt entièrement combuſtible, eſt compoſée d'une très grande quantité d'Eau, & d'une autre matière, qui lui eſt intimément jointe, mais en très petite quantité, & qui eſt ſi ſubtile, qu'elle eſt très ſemblable au Feu, & que peut-être même elle eſt du Feu? Ainſi par la combuſtion ce Feu ſe ſépareroit de l'Eau, & rendu libre, il redeviendroit véritable Elément ignée. Alors il ſe trouveroit que ce qu'il y a de véritablement inflammable, n'eſt autre choſe que le Feu même, qui en brulant, ſe dégage de tout autre Corps qui peut lui être joint, & ſe diſſipe entièrement dans l'Air.

EXPE'RIENCE V.

L'Huile éteint la Flamme.

Je plonge une Allumette en Feu dans de l'Huile de Térebenthine diſtillée, froide & bien purifiée, cette Allumette s'éteint comme ſi on la plongeoit dans l'Eau; tout comme nous avons vu que cela arrivoit avec l'Alcohol. Si je jette dans cette même Huile de Térebenthine un Charbon ardent, il s'éteint auſſi de la même manière, ſans exciter la moindre Flamme. Par conſéquent on peut dire de cette Huile, à peu près les mêmes choſes que j'ai avancées ci-devant ſur l'Alcohol; ainſi je me crois diſpenſé de les repeter ici.

EXPE'RIENCE VI.

L'Huile augmente la Flamme.

Je fais encore bouillir de l'Huile diſtillée de Térebenthine, bien rectifiée, dans un vaſe cylindrique de Cuivre. Pendant qu'elle bout, j'approche une Allumette en Feu, de la vapeur qui s'en exhale; cette vapeur s'allume & s'enflamme enfin, mais beaucoup plus lentement que celle de l'Alcohol bouillant. On voit ſortir peu à peu de cette Huile une Fumée noire; quand cette Fumée paroit, l'Huile en-

enflammée commence à bruler avec plus de violence, & cela continue jusqu'à ce qu'enfin la Flamme acquiere un dégré d'agitation & d'ardeur extraordinaire. Cette Huile ne laiſſe aucunes fèces, mais ſe conſume tout-à-fait en brulant. Plus elle eſt limpide & pure, moins elle donne de Fumée noire, & plus elle brule tranquillement. En l'expoſant à des diſtillations réiterées, on voit qu'à chacune elle dépoſe toujours quelques fèces, mais qu'en même tems elle devient toujours plus ſemblable à l'Alcohol en légèreté, en limpidité, en défécation, & en inflammabilité. Elle approche donc toujours plus de la nature de l'Alcohol, ſans cependant l'atteindre, parce qu'elle ne ſoufre pas d'être mèlée avec l'Eau.

EXPE'RIENCE VII.

Examen de la Flamme de l'Huile.

Je verſe encore de l'Huile de Térebenthine dans un Vaiſſeau de Cuivre, que je place ſur le Feu, jusqu'à ce que l'Huile bouille, & alors je l'allume; après quoi je place ce Vaiſſeau ſur un plateau de terre au deſſous d'une Cloche de verre. L'Huile brule là comme dans l'Expérience précédente; mais elle fait ſortir par l'ouverture ſupérieure de la Cloche une fumée noire & épaiſſe, qui remplit même tout l'intérieur de cette Cloche, & qui ternit de Suye ſes parois, en même tems qu'elle leur applique par tout une vapeur preſque aqueuſe: de ſorte qu'on pourroit croire qu'il y a auſſi de l'Eau produite ici par l'Huile en Feu, ou par l'Air qui s'en approche. Il paroit par là que lorſque les Huiles, qui reſſemblent le plus à l'Alcohol, ſont pouſſées & obligées de paſſer par la Flamme, il s'en détache cependant par la Fumée quelques parties inflammables, qui ne ſont pas entièrement brulées, mais qui retiennent la nature du Charbon; que ces parties repouſſées par le Feu s'éloignent de la Flamme, & qu'ainſi le premier mouvement qui leur eſt communiqué venant à ceſſer, elles s'attachent, ſous la forme de Suye, aux parois de la cheminée. C'eſt-ce qui eſt même démontré clairement par l'odeur que répandent les Huiles qui brulent. Il ſemble que la raiſon de cela eſt, que ces parties ſont trop tenaces & trop épaiſſes pour pouvoir être réduites ſi promtement à la ſubtilité de l'Alcohol, par la Flamme qui n'agit ſur elles que pendant très peu de tems. Quand on fait bruler ces Huiles autour d'une mèche, environnée de tout coté d'Air, comme cela ſe pratique dans les Lampes ordinaires, elles brulent alors lentement en produiſant une petite Flamme, mais auſſi donnent-elles beaucoup plus de Suye; on peut s'en convaincre en tenant un papier blanc au deſſus de la Flamme; on le voit bientôt noirci par la Fumée. Mais quand on allume de l'Huile dans un vaſe cylindrique, toutes ſes parties ſont alors pouſſées & agitées dans la Flamme qui en occupe toute la ſuperficie, & par là elles ſont beaucoup plus atténuées & changées que dans les Lampes, où de chaque point de la ſuperficie de la Flamme, les parties huileuſes agitées & à demi brulées, peuvent paſſer librement dans l'Air qui eſt autour. Il ſemble aſſez naturel de conclure de tout cela, que ſi l'Art pouvoit parvenir à rendre les Huiles auſſi ſubtiles que l'Alcohol, elles produiroient un Feu & une Flamme, ſans Fumée & ſans Suye.

EXPÉRIENCE VIII.

Examen de l'Alcohol & de l'Eau qui brulent enſemble.

Je prend un Vaſe cylindrique de Cuivre, & j'ai ſoin qu'il ſoit bien net; j'y mèle une certaine quantité d'Eau très pure, avec une égale quantité d'Alcohol bien rectifié; je ſécoue ce mèlange, de façon qu'il paroiſſe être une liqueur homogène, & après l'avoir échaufé, j'y mets le Feu, & je le place ſous la cloche de verre. La Flamme qui paroit alors eſt ſenſiblement plus foible, & n'a pas à beaucoup près le même éclat que celle de l'Alcohol pur. Cette Flamme n'a point de ſituation fixe & vacille aſſez long-tems avant que de s'éteindre; lorſqu'elle a ceſſé, on trouve dans le fond du Vaſe l'Eau qui contient très peu d'Alcohol, comme on peut s'en convaincre en la goutant. Cela nous apprend que le Feu tire l'Alcohol de l'Eau avec laquelle il eſt mèlé, qu'il le conſume, & que quant à l'Eau, elle eſt repouſſée & par l'Alcohol & par le Feu.

EXPE'RIENCE IX.

Examen de l'Alcohol & du Camphre.

Je prend encore de l'Alcohol bien rectifié où j'ai fait diſſoudre du très bon Camphre; je l'allume comme dans les Expériences précédentes, & je le mets ſous la Cloche. Il arrive alors une choſe aſſez ſingulière. Ce mèlange brule dans le commencement, comme ſi c'étoit de l'Alcohol pur, car il fait voir préciſément tous les mêmes Phénomènes. Auſſi l'Alcohol ſe conſume-t-il premièrement, & le Camphre tombe cependant & ſe raſſemble au fond du Vaſe, ſeul & ſans être brulé. Lorſque l'Alcohol eſt conſumé, il s'élève une autre Flamme toute diférente de ce qu'elle étoit d'abord; elle eſt plus forte, plus blanche, plus lumineuſe, plus pétillante; il en ſort une Fumée noire; & elle répand une odeur & un gout de Camphre, non ſeulement ſous la Cloche, mais auſſi dans toute la Chambre. Cette Flamme dure juſqu'à la conſomtion entière de toute la matière, & ne laiſſe aucunes fèces au fond du Vaſe. Nous apprenons de là que deux matières combuſtibles mèlées de façon qu'elles ne faſſent qu'un ſeul tout, ne brulent pas en même tems; mais que la partie la plus ſubtile eſt conſumée la première par le Feu, & que la partie la plus craſſe reſte comme à l'abri ſous cette Flamme, & ne commence à bruler que quand la première eſt entièrement conſumée. Eſt-ce donc qu'entre les matières combuſtibles, celle qui eſt la plus légère, s'enflamme la première & le plus facilement de toutes? La choſe paroit être univerſellement vraie. Eſt-ce que la Flamme de l'Alcohol eſt trop foible pour pouvoir allumer l'Huile? Cela eſt encore très vraiſemblable; auſſi voit-on que, dès que l'Huile ou le Camphre diſſout vient à bruler, la Flamme eſt d'abord plus violente. Le Feu ſépare-t-il donc par la combuſtion, auſſi bien que par la diſtillation, les diverſes matières inflammables, qui ſe trouvent dans le même Corps combuſtible, & cela ſuivant leurs diférens dégrés de ſubtilité ou de ſpiſſitude ; en dégageant par exemple les Eſprits les premiers, en ſuite l'Huile ſubtile, après cela une Huile un peu plus épaiſſe, & enfin l'Huile craſſe, & qui tient de la nature de la poix ? Cette ſéparation a manifeſtement lieu dans cette Expérience. Ne ſeroit-ce point là la raiſon pourquoi le Charbon, fait par le Feu, & qui eſt composé de cette dernière Huile craſſe & étendue ſur de la Terre & du Sel, produit un Feu beaucoup plus fort, que celui que pourroit faire le bois avec lequel il a été préparé ? Au moins voit-on toujours que l'Huile fait un Feu plus violent, à proportion qu'elle eſt plus peſante & plus épaiſſe. Cette Expérience le démontre clairement par rapport à l'Alcohol & au Camphre ; & j'en raporterai pluſieurs autres dans la ſuite, qui confirment la même choſe : & ne voit-on pas tous les jours que le Feu d'une cheminée eſt toujours plus chaud, lorſqu'il eſt parvenu à la dernière choſe qui reſte de combuſtible dans ce que l'on brule ? Il ne faut donc pas regarder l'action du Feu ſur les Corps qu'il enflamme, comme une action qui mèle, qui confonde, qui brule en un moment tous les Elémens inflammables ; elle ne produit cet effet que par ordre & ſucceſſivement.

EXPÉRIENCE X.

Examen de l'Huile & de l'Alcohol.

Examinons à préſent l'Alcohol de Vin, ſi bien mèlé avec de la ſubtile Huile diſtillée de Térebenthine, que le tout paroiſſe une liqueur homogène. J'allume ce mèlange dans le Vaiſſeau cylindrique, dont j'ai parlé ci-devant, & je le mets ſous la Cloche ; on a alors un ſpectacle agréable ; on voit d'abord une forte Flamme, très lumineuſe, parfaitement uniforme, & partagée en deux ; à en juger à l'oeil elle ne produit aucune Fumée ni ne dépoſe aucune Suye ; cependant elle noircit tout-à-fait un papier blanc placé au deſſus de l'ouverture de la Cloche. Cela nous apprend que dans cette liqueur ſi pure & ſi ſimple, il ſe produit par le mèlange une matière, qui ſe dégage en paſſant par la Flamme, avant que d'en être entièrement conſumée ; nous ne remarquons pourtant aucune mauvaiſe odeur dans les vapeurs qui ſortent de cette Flamme, & elle brule ſi tranquillement qu'elle ne fait entendre aucun bruit ni aucun pétillement. Mais après que l'Alcohol qui étoit dans ce mèlange eſt entièrement conſumé, l'on a un autre ſpectacle; alors l'Huile de Térebenthine, qui eſt reſtée au fond, commence à bruler; la Flamme ſautille, étincelle, pétille, donne une abondante Fumée & une Suye très noire; enfin elle s'éteint en laiſſant au fond une fèce réſineuſe, qui ne peut plus être brulée par cette Flamme.

EXPE'RIENCE XI.

Examen du Coagulum, ou Soupe de Van-Helmont.

Je mèle de l'Alcohol bien rectifié, avec une égale quantité d'Eſprit de Sel Ammoniac alcali, & par là j'ai ce Coagulum merveilleux, connu autrefois de Raimond Lulle, & ſi fort vanté par Van-Helmont. J'y mets le Feu. Que penſe-t-on qu'il en arrivera? Le ſuccès de pluſieurs Expériences précedentes, diférent de celui auquel on s'attendoit, doit nous avoir appris à ne pas prononcer trop promtement ſur cette matière. On dira donc que ſans doute l'Alcohol s'allume d'abord, que quand il eſt conſumé la Flamme s'éteint, & que l'Eſprit alcali de Sel Ammoniac reſte preſque entier au fond du Vaſe. Effectivement, c'eſt là ce qui arrive. Ce Coagulum après avoir été échaufé, allumé & mis ſous la Cloche produit premièrement une Flamme très foible, uniforme, & à peine viſible, ſans Fumée & ſans Suye, mais de façon pourtant que le bas de la Cloche eſt terni aſſez ſenſiblement par la vapeur qui s'exhale. On remarque enſuite que la Flamme devient plus forte, plus lumineuſe, plus étincelante, & qu'un peu avant que de s'éteindre, elle produit une eſpèce de ſiflement, & devient inégale & vacillante. Elle répand alors une odeur d'un Sel volatil alcali & ſpiritueux; la vapeur condenſée en liqueur ſur les bords de la Cloche eſt preſque inſipide; au fond du Vaſe reſte un Eſprit d'Urine, trés acre, très volatil, odorant & fort. Cela nous conduit à une remarque aſſez ſingulière: le Sel qui eſt dans l'Eſprit Alcali de Sel Ammoniac eſt beaucoup

coup plus volatil que l'Alcohol même; on peut s'en convaincre par une ſublimation douce de ce Coagulum de Van-Helmont; on voit que dans cette opération le Sel devenu ſec monte toujours le premier. Et cependant, pendant la combuſtion, l'Alcohol, attiré du mèlange dans la Flamme, eſt la première choſe qui brule; & quoique ce mèlange ſoit échaufé, & fortement agité dans ſa partie ſupérieure par la Flamme, ce Sel très volatil, eſt pouſſé avec ſon Eau au fond du vaſe, où il eſt retenu par la Flamme qui eſt au deſſus, & ſans pouvoir ſe dégager en paſſant au travers. Il faut bien faire attention à ceci, pour ſe convaincre que juſques à préſent on n'a pas aſſez exactement obſervé la nature de la Flamme & de la matière combuſtible. Comme le Camphre eſt regardé par pluſieurs grands Chymiſtes pour un Sel volatil, huileux, ſolide, & compoſé, comme le Coagulum de Van-Helmont, de ces deux principes ſalins & huileux, il eſt à propos de l'examiner auſſi en le faiſant bruler ſous la Cloche. On l'allume aiſément. Sa Flamme eſt des plus ſingulières; elle eſt blanche, uniforme, longue, & elle ſe termine en un cone fumeux, mince & fort long. Elle remplit toute la capacitè de la Cloche d'une grande quantité de Fumée denſe & noire; il s'en élance viſiblement de tout coté des particules fuligineuſes, noires & ſi peſantes qu'elles tombent au fond. Ces particules conſervent l'odeur & le gout du Camphre, quoiqu'elles ſoient noires. Après la combuſtion faite, il ne reſte preſque aucune fèce dans le Vaſe. Que faut-il donc penſer de ce Corps ſingulier? Peut-on s'empècher de le regarder comme une Réſine parfaite & très ſimple, ou comme une Huile ſous une forme ſolide?

EXPÉRIENCE XII.

Examen de l'Alcohol & de la Terre.

Je prend de la Terre bien pure, faite de craye d'Angleterre reduite en poudre: j'y mèle auſſi intimément qu'il m'eſt poſſible de l'Alcohol de Vin que je fais bruler ſous la Cloche, comme dans les Expériences précédentes. L'Alcohol ſe conſume tout à fait comme dans la troiſième Expérience. Mais après que la Flamme eſt éteinte, la Terre reſte au fond du Vaſe entière, pure, ſans aucun changement, & parfaitement ſèche.

EXPE'RIENCE XIII.

Examen d'un mélange fait d'Alcohol, d'Huile, de Camphre, de Coagulum de Van-Helmont, & de Terre.

Voici une autre Expérience très agréable. Je mèle bien exactement enſemble de l'Alcohol, du Camphre, de l'Huile de Térebenthine; j'ajoute à ces trois choſes du Coagulum de Van-Helmont, qui peut ſe mèler facilement avec elles; je paitris enſuite le tout avec de la Terre fine faite de craie d'Angleterre, pour en former une maſſe mèlangée avec tout le ſoin poſſible; enfin j'y ajoute encore de la Sciure de bois. Je l'allume en ſuivant la même méthode que ci-devant. Alors on voit que l'Alcohol brule premièrement, preſque comme s'il étoit ſeul. Après qu'il eſt conſumé, l'Huile de Térebenthine s'allume, & ſe fait remarquer par ſes Phénomènes ordinaires, & qui ont été decrits ci-deſſus. Enſuite vient le tour du Camphre, qu'on reconnoit aux marques qui caractériſent ſa Flamme. Mais l'Eſprit alcali du Sel Ammoniac, la Sciure de bois, & la Terre reſtent au fond du Vaſe. Cependant il faut remarquer que la Flamme que donne ce Mélange eſt forte, inégale, rouge, bruiante, pétillante; au commencement il en ſort peu de Fumée; mais enſuite la Fumée s'augmente inſenſiblement, juſqu'à ce qu'elle devienne très noire & très épaiſſe; ſur la fin il ſe produit une Suye fort noire & fort denſe; on en voit même des floccons qui voltigent dans la Cloche. La Flamme ne touche pas la Sciure de bois. Tout cela bien examiné, je crois qu'on en peut déduire la manière dont la Nature s'y prend, pour conſumer par le moïen du Feu une matière combuſtible; manière qui différe beaucoup de l'idée qu'on s'en forme communément. Nous apprenons en même tems ici, qu'il n'y a peut-etre rien dans toute la Phyſique de plus difficile à connoitre que cette partie corporelle, qui eſt proprement & uniquement combuſtible dans une matière, qui ſert d'Aliment au Feu. Il eſt aiſé de nommer l'Alcohol, les Huiles, les

Soufres, & les Nitres qu'on ajoute ordinairement ici, mais fort mal à propos; rien n'eſt plus facile que de dire que ces choſes là conſtituent la matière inflammable. Mais la difficulté conſiſte à déterminer ce qu'il y a dans ces choſes de purement inflammable, & je ne vois pas que juſques à preſent on ait rien dit de ſatisfaiſant là-deſſus; beaucoup moins a-t-on déterminé quel eſt le changement que le Feu fait ſur cette matière lorſqu'il la brule. Mais paſſons à autre choſe.

SCHOLIE I.

L'Alcohol eſt le ſeul Corps entièrement inflammable.

Il ſuit premièrement de ce qui a été dit, qu'on a trouvé dans la Nature, & cela parmi les Végetaux, une liqueur produite par la fermentation & par la diſtillation, qui eſt la plus ſimple de toutes celles qui ſont connues juſqu'à preſent, auſſi bien que la plus limpide, la plus légère, la plus mobile, la plus immuable, & qui peut ſe mèler parfaitement avec l'Eau & avec les Huiles: que cette liqueur échaufée par le Feu s'allume à l'approche de la Flamme, qu'elle brule toute, qu'elle nourrit & qu'elle ſoutient la Flamme dans toute ſa ſuperficie qui eſt contiguë à l'Air, & cela juſqu'à ce qu'elle ſoit conſumée de façon qu'il n'en reſte pas une ſeule goute, & qu'ainſi la Flamme s'éteint ſans laiſſer aucun veſtige. On a donc trouvé une matière qui mérite véritablement d'être appellée l'Aliment du Feu, puiſque conſumée par une Flamme vive & pure, elle ſe convertit abſolument en un Feu très pur, autant au moins que nos ſens peuvent en juger. Car examinons bien la choſe; que devient tout cet Alcohol? Rien qu'une Flamme très pure. Et cette Flamme qu'il a produite & qu'il a ſoutenue, n'a-t-elle pas toutes les marques phyſiques, qui caractériſent, comme nous l'avons vu, le véritable Feu? Il n'y en a aucune de toutes celles que nous avons rapportées dans cette Hiſtoire du Feu, qui ne ſe trouve dans cette Flamme de l'Alcohol.

Il ſoutient par lui ſeul la Flamme

Une ſeconde choſe qui ſuit de ce que nous avons dit; c'eſt que le Feu, qui eſt une fois raſſemblé autour de l'Alcohol, y reſte toujours Feu, auſſi long-tems qu'il y a de l'Alcohol, & cela ſans qu'on lui ajoute de l'autre Feu par quelque moïen que ce ſoit. Dès qu'il eſt allumé il demeure donc le même, & il n'a beſoin d'aucun autre Corps, ni d'aucun autre aliment, pour continuer à ſubſiſter dans l'Air ouvert.

qu'il produit,

En troiſième lieu, nous apprenons par ce qui a été dit, que dès que l'Alcohol eſt conſumé, il ne reſte plus de Flamme ni de Feu, pas même pendant un ſeul inſtant; choſe certainement très remarquable. Cet Aliment eſt donc la véritable cauſe à laquelle il faut au moins attribuer la preſence de tout ce Feu; puiſque la durée de ce Feu eſt égale à celle de cet Aliment, &.qu'il ne ceſſe pas auſſi long-tems qu'il reſte quelque choſe de celui-ci.

mais qui périt, dès qu'il eſt conſumé.

En quatrième lieu, il faut remarquer une propriété ſingulière dans cet Aliment du Feu, & dans la Flamme qu'il produit; c'eſt que, dès qu'il eſt allumé juſqu'au moment qu'il s'éteint, il ne donne aucune Fumée; tandis qu'il n'y a aucune autre matière combuſtible qui n'en donne quelque peu au commencement ou à la fin.

Il ne donne aucune Fumée.

Il eſt vrai qu'il s'exhale une Vapeur de la Flamme de l'Alcohol, mais cette Vapeur, plus limpide que l'Eau, ne produit qu'une exhalaiſon fort tranſparente; & condenſée elle ne donne que de l'Eau pure, où l'on ne découvre ni couleur, ni ſpiſſitude, ni graiſſe. Nous avons d'autant plus de raiſon d'être ſurpris de cela, qu'on n'a trouvé juſqu'à preſent aucun autre Corps, ſolide ou liquide, qui nourriſſe le Feu ſans aucune Fumée.

Mais il en ſort de l'Eau.

Nous apprenons, en cinquième lieu par les Expériences précédentes, qu'il n'y a dans l'Alcohol aucune matière fixe incombuſtible: car s'il eſt parfaitement rectifié, tel qu'il doit l'être pour ces Expériences, il ne laiſſe pas même une tache après qu'il a brulé, il ſe convertit tout entier en Flamme, ſans dépoſer aucunes féces. C'eſt encore là une propriété qui lui eſt particulière: tous les autres Corps, quoiqu'il y en ait quelques uns qui donnent très peu de cendres, laiſſent cependant toujours, après qu'ils ſont brulés, quelque choſe qui ne peut plus être conſumé par le Feu. Le Naphte, le Pétrole, le

Il ne produit ni Cendres,

Camphre brulent avec vivacité & donnent une Flamme très claire, mais cependant ils dépoſent toujours au fond du Vaſe, où ils ont brulé, quelque choſe qui n'eſt pas ſi combuſtible. L'Alcohol eſt le ſeul qui ne dépoſe rien.

ni mauvaiſe odeur.

En ſixième lieu l'Alcohol en brulant n'exhale aucune mauvaiſe odeur, diférente de l'odeur qu'il répand lorſqu'il n'eſt pas en Feu. C'eſt encore là une propriété qu'il a ſeul; car tous les autres Corps, lorſqu'ils brulent, répandent une odeur de Suye ou de brulé. Cela pourroit faire croire que toutes les parties de l'Alcohol, entièrement homogènes avant la combuſtion, reſtent telles pendant & après cette combuſtion; mais l'Eau qui ſort de la Flamme de l'Alcohol détruit cela, & nous apprend que cette liqueur renferme quelque choſe d'incombuſtible.

Il ne contient rien de ſolide.

Remarquons, en ſeptième lieu, que dans ce Corps, qui a ſeul dans le Feu les propriétés indiquées ci-devant, les yeux les plus pénètrans, lors même qu'ils ſont armés des meilleurs Microſcopes, ne découvrent aucune particule ſolide. Par conſéquent il n'eſt nullement eſſentiel à un Corps d'être ſolide pour pouvoir ſervir d'Aliment au Feu, qui peut-être nourri par la matière la plus liquide que les Hommes connoiſſent.

Il retient l'Eau.

Nous ſavons, en huitième lieu, que l'Alcohol eſt tel qu'il attire à ſoi l'Eau pure & élémentaire, qu'il l'abſorbe, qu'il s'unit avec elle; mais que la Flamme l'en ſépare, en n'attirant à elle que les Eſprits purs de l'Alcohol, en les ſaiſiſſant lorſqu'ils ſont parvenus à la ſuperficie du mèlange, en les conſumant & les convertiſſant en Flamme, pendant qu'elle rejette l'Eau, qui ſe réunit & qui tombe au fond du vaſe.

On ne le produit qu'avec des Végetaux.

Une neuvième remarque qu'il faut faire ici, c'eſt que tout Végetal connu, ſi ſeulement il eſt ſuſceptible de Fermentation, & s'il peut être diſtillé enſuite lentement, donne de l'Alcohol, qui eſt toujours préciſément le même à tous égards. Mais ſi l'on ſort du règne Végetal, ou qu'on n'emploie pas la Fermentation, on ne trouve rien dans toute la Nature d'où l'on puiſſe tirer, par des opérations connues, quelque choſe de ſemblable à l'Alcohol, & qui en ait les propriétés que nous avons décrites.

Il eſt cependant un Corps compoſé.

Nous obſervons ici, en dixième lieu, qu'il y a cependant encore dans l'Alcohol, quelque rectifié qu'il ſoit, une diverſité de parties, que la ſeule force du Feu eſt en état de manifeſter; une de ces parties eſt de l'Eau, qui éteindroit le Feu ſi elle étoit ſeule, l'autre partie qui eſt inflammable, eſt conſumée & réduite par le Feu en des particules ſi petites qu'elles ſont inviſibles. Van-Helmont même dit, que, par le moïen du Sel de Tartre, il pouvoit convertir très promtement les Eſprits de Vin les mieux purifiés, la moitié en une Eau très pure, & que l'autre moitié reſtoit arrétée dans l'Alcali. Mais j'ai toujours douté s'il ne falloit pas appliquer ce qu'il dit à l'Eprit de Vin rectifié, à l'égard duquel cela eſt très vrai, & non au véritable Alcohol, fait comme il faut; je ne crois pas que perſonne ait jamais démontré ſur cette dernière liqueur ce qu'avance cet Auteur. Si cependant il eſt vrai, comme il y a toute apparence, que l'Alcohol ſoit compoſé de ces deux parties, il ſe trouvera ſemblable au Soufre: l'un & l'autre ſont conſumés entièrement par le Feu, tous deux donnent une Flamme bleuë, & ſont compoſés d'une partie qui nourrit la Flamme, & d'une autre qui l'éteint; cette dernière eſt dans l'Alcohol une Eau qui n'a aucune force, & dans le Soufre c'eſt un Sel de Vitriol très acide, détrempé dans une petite quantité d'Eau, & dont par conſéquent la vapeur cauſe une ſuffocation totale dans les Poumons.

Le Feu produit ſur les autres Corps les mêmes changemens que ſur l'Alcohol.

Nous voions, enfin, que le Feu change & agite les Végetaux ſolides & compoſés, de la même manière qu'il change & agite l'Alcohol. Il n'en conſume que la partie inflammable, & il diſſipe & convertit les autres ou en une matière, qui étant raſſemblée devient viſible de nouveau, & quelques fois même encore combuſtible, ou en une matière fixe, qu'on appelle Cendres ou Fèces.

SCHOLIE 2.

L'Alcohol a de la reſſemblance avec le Feu.

Premièrement: l'Alcohol a quelque reſſemblance avec le Feu. Cela eſt ſenſible dans pluſieurs éfets. Il coagule le Sang, la ſéroſité du Sang, la Bile; il bru-

Digitized by Google

brule en quelque manière les chairs, les nerfs, les entrailles, les blancs d'oeufs, & le pain. Eſt-il donc un Aiman du Feu? Ce qu'il y a de certain c'eſt qu'il attire à ſoi la lumière qui eſt proche de lui. Quand il eſt expoſé à l'action du Feu, réſulte-t-il de là une effervеſcence, qui eſt la cauſe de la Flamme?

Les autres Alimens du Feu donnent des Fèces.

Secondement, tous les autres Corps liquides inflammables, quelques ſubtils qu'ils ſoient, lorſqu'on les allume avec les précautions indiquées ci-devant, donnent toujours une Fumée viſible & noire, de la Suye, quelques Fèces, en un mot quelque matière qui n'eſt pas entièrement combuſtible. Cette matière non combuſtible n'eſt autre choſe dans les Huiles bien purifiées que de la Terre, à laquelle il reſte toujours quelque peu d'Huile attachée, ce qui fait que participant de la nature du Charbon, elle conſerve encore quelque choſe d'inflammable. Quand on purifie ces Huiles avec tout le ſoin poſſible, par une diſtillation ſouvent réiterée, elles dépoſent toujours de cette Terre à chaque opération, elles deviennent toujours plus ſubtiles, elles brulent toujours mieux; & elles donnent moins de Fumée, de Suye & de Cendres; & elles approchent plus de la nature de l'Alcohol; mais on aura beau réiterer les diſtillations, on ne les rendra jamais aſſez ſubtiles pour pouvoir être mèlées avec l'Eau.

De quelle manière le Feu agiroit-il ſur l'Alcohol, ſi celui-ci ne contenoit point d'Eau?

En troiſième lieu, ce Corps, que nous ſavons être entièrement inflammable, dans le tems qu'il nourrit la Flamme ne donne abſolument aucune Fumée, ni aucune Suye; il ne laiſſe point de Fèces; mais autant que nous en pouvons juger par les ſens, il ſe convertit tout entier en Feu, ou il donne ſeulement quelque peu d'Eau pure. Si donc l'Art pouvoit parvenir à ſéparer de l'Alcohol, cette partie qui brule, & qui juſqu'à preſent nous eſt inconnue, de l'Eau qui ſe manifeſte par la combuſtion; & ſi cette première partie étoit expoſée ſeule à l'action du Feu, ou de la Flamme, qu'arriveroit-il? Bruleroit elle ſucceſſivement, comme cela lui arrive lorſqu'elle eſt mèlée avec l'Eau? Ou ſeroit-elle conſumée, comme la foudre, en un moment? Si l'on vouloit pouſſer ſes ſpéculations là-deſſus, on pourroit dire bien des choſes, mais il faut être attentif à ne pas prononcer trop vite, lorſqu'on fait profeſſion de ne rien avancer qui ne ſoit fondé ſur de ſolides Expériences.

Ce qui eſt pur Aliment du Feu diſparoit entièrement dans le Feu.

Après ce qui a été démontré je me crois autoriſé à aſſurer, en quatrième lieu, que tout ce qui n'eſt pas combuſtible dans une matière Végetable, inflammable d'ailleurs, ſoit dans l'Alcohol, ſoit dans toute eſpèce d'Huile, eſt ou de l'Eau, qui lui eſt intimement adhérente, ou quelque Sel, ou enfin de la Terre. Si l'on pouvoit ſéparer ces choſes de l'Huile, ou de l'Alcohol, ce qui reſteroit ſeroit pur, ſimple, parfaitement combuſtible, & donneroit une Flamme très pure, ſans Fèces, ſans Fumée, & ſans Suye. Cela paroit ſi vrai, que cette vapeur limpide & ſubtile, qui s'attache aux parois de la Cloche, lorſqu'on brule au deſſous de l'Alcohol, n'eſt formée que de la partie aqueuſe qui n'eſt pas combuſtible. Ainſi toute Cendre, Fumée, Suye, qui ſe trouve mèlée dans un Corps véritablement inflammable, provient uniquement de l'Eau, du Sel, de la Terre, & non d'aucune autre choſe qui nous ſoit connue.

D'où viennent la Fumée & les Cendres?

Nous ſavons auſſi, en cinquième lieu, que des matières Végetables, qui brulent, donnent toujours d'autant plus de Fumée, de Suye, de Vapeurs viſibles, qu'elles contiennent plus d'Eau, de Sel, de Terre, à proportion de leur Huile ou de leur Alcohol; les Expériences précédentes ne nous laiſſent aucun lieu de douter que cela ne ſoit très univerſellement vrai. La raiſon en eſt, que quand les Corps brulent, il en ſort quantité de parties, qui, quoiqu'entraînées & agitées rapidement dans la Flamme, ne peuvent cependant pas être converties en cette matière ſubtile que le Feu fait diſparoitre; ainſi ou elles ſont pouſſées en haut hors de la Flamme, ou elles tombent en bas. Qu'on compare ſeulement ce qui arrive au bois verd, mis ſur le Feu, avec ce qui arrive à ce même bois, lorſqu'il eſt ſec, mais de façon pourtant qu'il ait conſervé ſon Huile, & l'on aura une preuve de la vérité de ce que j'avance ici.

Quels ſont les Corps les moins combuſtibles?

Nous comprenons, en ſixième lieu, qu'il peut arriver que dans un Végetal combuſtible, la partie incombuſtible, qui conſiſte dans l'Eau, le Sel, la Ter-

Digitized by Google

Terre, domine tellement, que l'autre partie inflammable, je veux dire l'Alcohol ou l'Huile pure, ne puiſſe plus être allumée par le Feu, & ne donne que de la Fumée. Si l'on mèle une partie d'Alcohol avec cent parties d'Eau, on ne pourra pas allumer ce mèlange, quoiqu'on lui donne un dégré de Chaleur plus grand que celui de l'Alcohol bouillant; au contraire, il éteint le Feu ſur lequel on le jette. Du bois bien huileux, mais verd & plein d'Eau, donne de tout coté beaucoup de Fumée, mais point de Flamme. L'Argile graſſe dont ſe ſervent les Potiers contient certainement de l'Huile, qu'on peut allumer lorſqu'on l'a à part; mais cette petite quantité d'Huile, ne ſauroit bruler dans l'Argile même, parce qu'elle y eſt mèlée avec trop de Terre. Si l'on examine la choſe avec attention, on trouvera que ce que je dis ici eſt applicable à tous les Corps.

La force du Feu dépend de la matière incombuſtible,

En ſeptième lieu, il faut cependant remarquer ici une choſe fort ſingulière, que je crois prouvée par les Expériences précédentes; c'eſt que ſi l'action du Feu, ſur un Végetal compoſé en partie de matière combuſtible & en partie de matière non combuſtible, eſt aſſez forte pour allumer la matière combuſtible, & pour diviſer & agiter en même tems celle qui eſt incombuſtible, alors la Flamme qui réſultera de ces deux parties agitées enſemble, ſera beaucoup plus forte, que ne l'auroit été celle qu'auroit donné la matière combuſtible, raſſemblée & brulée à part. Car nous obſervons toujours, toutes choſes d'ailleurs égales, que les Flammes ſont plus foibles, à proportion que la matière qui les produit eſt plus pure. La Flamme qui réſulte de ce mèlange de parties, eſt auſſi beaucoup moins uniforme, que celle que donne une ſeule matière entièrement inflammable; elle eſt plus bruiante, quelques fois même elle eſt très incommode par ſes pétillemens; elle produit auſſi plus de Fumée & plus de fèces; & plus il y a de matière incombuſtible dans le Corps qu'on veut bruler, plus auſſi tous les éfets qu'il produira ſeront violents, ſi ſeulement on peut l'allumer.

& de la pe-

En huitième lieu, il eſt encore univerſellement

vrai,

ſanteur de l'Aliment.

vrai, que plus la partie incombuſtible, qui eſt unie à l'Huile, eſt denſe, compacte, ou peſante, plus cette Huile donne un Feu, & une Flamme violente. La choſe eſt ſenſible dans les diférentes parties d'un même Végetal; car qui eſt-ce par exemple qui voulant faire un bon Feu, ne préfère le Bois d'un Arbre à ſes fleurs & à ſes feuilles? Si nous comparons les diférens Bois, nous trouvons toujours auſſi que ceux qui ſont les plus peſants, produiſent le Feu le plus fort, & que ceux qui ſont les plus poreux, donnent le Feu le plus foible. Qu'on compare le Cedre au Saule, le Bois de Fer au Peuplier, on verra que la force du Feu qu'ils produiſent eſt proportionnelle à leur peſanteur.

Aucune matière combuſtible ne brule de ſoi même; elle doit toujours être allumée par le Feu.

Il faut cependant, en neuvième lieu, avoir égard ici à ce que j'ai dit ci-devant, c'eſt qu'aucun Végetal ne brule, s'il n'eſt échaufé auparavant par le Feu, au point que ſon Huile bouille. Or les Corps lègers ſont plus-tôt échaufés par le même dégré de Feu, que les Corps peſants; ainſi ces derniers s'allument plus lentement & les autres plus vite; c'eſt pour cela qu'on ne s'aviſe pas de faire des allumettes de Bois dur, mais de quelque roſeau poreux. D'un autre coté auſſi, plus un Bois s'allume vite, plus ſa Flamme eſt foible, & plus il s'allume lentement, plus ſon Feu eſt bon, fort, durable. Ainſi plus le Bois qu'on veut bruler eſt peſant, plus il faut auparavant de Feu pour l'échaufer, autrement il ne s'allumera pas.

L'Aliment du Feu brule ſucceſſivement & avec ordre.

En dixième lieu, il ſuit de ce qui a été dit, que quand un Végetal brule, ce qu'il renferme de combuſtible, n'eſt pas conſumé en un moment par l'action du Feu, mais ſucceſſivement. Et même dans cette combuſtion ſucceſſive il ſe fait une continuelle conſomtion & ſéparation de la matière combuſtible; & cela de façon que ce qui eſt purement combuſtible, & par là même le plus léger, brule, ſe ſépare, ſe change le premier; car c'eſt ce qui s'échaufe le plus promtement, & qui ſe meut & ſe dégage le plus facilement. Cela conſumé, alors la matière qui eſt moins combuſtible s'agite, s'échauffe, s'enflamme, ſe ſépare. Et enfin après celle-ci, la partie la moins inflammable de toutes s'allume la dernière. Or pluſieurs Expériences nous font voir que cette dernière partie conſiſte dans un peu d'Huile, très adhérente à une grande quantité de Terre fixe : ce qui nous apprend pourquoi on ne peut pas ſéparer cette Huile de la Terre qui la retient, dans des Vaiſſeaux fermés, & ſans une libre communication avec l'Air extérieur. Nous voions auſſi pourquoi cette dernière matière combuſtible, ne donne jamais un Feu violent : c'eſt qu'à meſure que le Corps brule, une plus petite quantité d'Huile ſe trouve adhérente à une plus grande quantité de Terre : ce qui fait que cette matière peut bien être pénétrée par le Feu, & même luire, mais qu'elle s'enflamme rarement.

Il y a un tems determiné, dans lequel le Feu eſt le plus violent.

En onzième lieu, le Feu ſoutenu par une matière combuſtible, mais compoſée, eſt à ſon plus haut dégré de violence, à peu près lorſqu'il eſt parvenu à la moitié de ſa durée; parce qu'alors tous les Elémens ſont en Flamme en même tems : auſſi voions nous que ſur la fin on a beſoin de ſoufflets, pour lui conſerver ſon activité; autrement les parties terreſtres, ſalines & fixes des Cendres, répandues de tout coté, étouffent continuellement le Feu, qui n'eſt plus nourri que par une petite quantité d'Huile.

Le Feu, que l'Alcohol produit, eſt toujours foible.

Il ſuit de là, en douzième lieu, que la Flamme la plus pure, produite par une matière entièrement combuſtible, ſans aucun mèlange d'autres particules ne peut jamais donner un Feu violent, & que celui qu'elle nourrit eſt toujours parfaitement uniforme : auſſi les Expériences précédentes nous ont-elles fait voir, que l'Alcohol, l'Aliment le plus pur du Feu, donne un Feu très foible.

Efet de la matière incombuſtible ſur le Feu.

En treizième lieu, nous concluons, contre l'opinion communément reçue, que la force de la Flamme, dépend autant, & peut-être même plus, de ces Elémens incombuſtibles qui ſont dans la matière qu'on brule, que des Elémens véritablement combuſtibles qui s'y trouvent. Ainſi la rotation des Corpuſcules immuables qui ſont mèlés avec les autres, raſſemble plus de Feu dans l'eſpace qu'occupe la Flamme, qui brule quelque matière combuſtible, que n'en raſſemblent ces parties ſubtiles, volatiles, huileuſes, qui ſont auſſi agitées dans cette même Flamme.

Il y a dans la Flamme deux matières diférentes.

En quatorzième lieu, cela nous porte à croire qu'il y a dans le Feu matériel une double cauſe qui le ſoutient: premièrement ce Feu même, & le véritable Aliment qui lui eſt propre, ſavoir l'Alcohol ſeul & pur: ſecondement, les autres parties, qui ſeules ne pourroient pas nourrir ce Feu, mais qui agitées dans la Flamme, & s'élançant de tout coté, rendent ſouvent le Feu beaucoup plus violent qu'il n'auroit jamais pu l'être par la ſeule première cauſe. Pour comprendre ma penſée, qu'on ſe rappelle qu'une demi-once de Poudre à Canon, allumée en plein Air, donne une Flamme, qui ſaute de tout coté, & qui ceſſe dans un inſtant; mais ſi l'on allume cette même quantité de Poudre dans un Canon de fuſil, chargé de quelques balles de Plomb, elle chaſſe, par ſon mouvement ces balles hors du fuſil, & cela avec une impétuoſité & une force incroiable, & telle qu'on ne remarque preſque rien de ſemblable dans les Elémens de cette Poudre, lorſque s'allumant en plein Air, elle ſe réſoud en particules très ſubtiles. C'eſt ainſi que ces Corpuſcules durs & incombuſtibles agités & élancés au milieu d'une Flamme rapide, communiquent à celle-ci une très grande force.

Augmentation de la force du Feu.

En quinzième lieu, la plus grande force de ce Feu matériel peut donc encore être augmentée par de l'Eau, du Sel & de la Terre, mèlés intimément enſemble, & avec la matière combuſtible, ſi ſeulement ce Feu a aſſez de force pour leur imprimer un mouvement rapide.

Cauſe qui joint le Feu avec ſon Aliment.

En ſeizième lieu, remarquons qu'il doit y avoir une cauſe qui conſervé la Flamme, ou qui faſſe durer le Feu une fois allumé. Il faut que cette cauſe tienne le Feu étroitement appliqué à ce qui lui ſert d'Aliment, & qu'elle empèche qu'il n'arrive aucune ſéparation entr'eux, ſéparation qui autrement ſe feroit en un moment, tant eſt grande la force du Feu. Cette cauſe eſt auſſi néceſſaire, pour que les parties dures & incombuſtibles, agitées par les autres, ſoient tellement retenues dans l'eſpace occupé par le Feu, qu'elles ne puiſſent pas s'en échaper aiſément, mais qu'elles y reſtent aſſez pour y être mues & agitées de tout coté: ſans cela toutes ces parties ſortiroient à chaque moment hors du Feu qui les agite, & qui par là ſe trouveroit privé du ſecours qu'il en tire pour ſe conſerver dans ſon activité. Ainſi tout le Feu ne dureroit qu'un moment, ſans cette force réuniſſante, applicante & comprimante. Mais cependant cette cauſe ne doit pas tellement comprimer ces parties, qu'elle en faſſe une maſſe immobile; par là le Feu ſeroit d'abord ſuffoqué. Il faut, ce ſemble, que cette compreſſion ſoit telle, que les parties craſſes, agitées dans le Feu, tant les combuſtibles que les incombuſtibles, puiſſent s'échaper ſucceſſivement, à proportion qu'il en ſurvient de nouvelles qui commencent à être agitées. Or la cauſe la plus propre à cela eſt celle qui peut produire cet éfet par une compreſſion & une relaxation reciproque & oſcillatoire, & qui cependant reſte toujours très fluide, ſans être jamais réduite à l'état de ſolidité. L'Atmoſphère qui nous environne & nous preſſe de tout coté eſt préciſément telle. Il eſt donc néceſſaire de bien comprendre ici en quoi l'Atmoſphère contribue à la nourriture du Feu. C'eſt ce que je vai tacher d'expliquer le plus clairement qu'il me ſera poſſible.

On explique l'action phyſique de l'Atmoſphère ſur le Feu.

Si l'on allume ſur une plaque de Fer, un Feu fait d'un Bois qui brule bien, & qui ſoit rangé de façon qu'il occupe un eſpace d'un pied de Rhin en quarré; l'Atmoſphère pèſe ſur ce Foïer avec tout le poids d'un priſme d'Air, qui a une baſe égale à l'étendue du Foïer. Or il paroit par les Expériences de Torricelli que le poids d'un tel priſme varie en diférens tems, mais de façon pourtant qu'il arrive rarement, qu'il y ait plus d'un dixième de diférence entre la plus grande & la plus petite peſanteur de l'Atmoſphère. Mais ſi l'on ſuppoſe que dans ce tems-là l'Atmoſphère eſt auſſi peſante qu'elle peut l'être, c'eſt-à-dire qu'elle faſſe monter le Baromètre à la hauteur de 30 pouces de Rhin; ſi l'on ſuppoſe de plus que la gravité ſpécifique du Mercure eſt à celle de l'Eau, comme 14 à 1, & qu'un pied cube d'Eau, dans un tems ſerain, pèſe 64 livres, poids d'Orfèvre; la presſion de l'Atmoſphère ſur cette baze quarrée ſera alors de 2240 livres: tout ce grand poids agit donc alors ſur le Foïer. Mais il y a dans ce Foïer un Feu ardent, qui éloigne de tout coté, qui élève avec une force prodigieuſe toute cette maſſe de l'Atmoſphère, qui la chaſſe des endroits qu'il occupe, & qui par là même en augmente encore le poids. Or l'Hydroſtatique nous apprend, que par la réaction de l'Atmoſphère, le Fluide dont elle eſt compoſée preſſe tous les points de la ſurface de ce Feu, qui par conſéquent eſt reprimé de tout coté avec autant de force, que s'il étoit reprimé par une voute qui put ſoutenir ſans ſe rompre un poids de 2240 livres. Ainſi les parties inflammables, qui ſont agitées dans ce Foïer par la force du Feu élémentaire, qui y eſt rasſemblé, auſſi bien que tous les autres Corpuſcules mis en mouvement par la même cauſe, & qui tachent de s'éloigner du Feu, tout cela dis-je eſt continuellement repouſſé par ce grand poids vers le centre de ce Feu, & cela toujours avec plus de force, à proportion que l'action intérieure du Feu eſt plus grande. Nous comprenons donc par là, que les parties du Feu, & celles de la matière combuſtible, ſont appliquées & comprimées les unes contre les autres avec une très grande force, & qu'en même tems cette propriété étonnante qu'a le Feu de dilater & de mettre tout en mouvement, les agite & les fait tournoier très rapidement pèle mèle les unes parmi les autres. Ne doit-il donc pas y avoir dans ce Foïer un très grand frottement, entre toutes les parties ſolides; ces parties ne ſont-elles pas plus fermement comprimées les unes contre les autres, à proportion que ce frottement excité par le Feu, eſt plus grand? Mais le Feu agit toujours par des ſecouſſes inégales ſur l'Atmoſphère, qui de ſon coté réſiſte toujours également. Ainſi le Feu qui eſt dans ce Foïer éprouve, par ces retours continuels de l'Atmoſphère, une action égale à celle qu'il éprouveroit s'il étoit frappé à chaque inſtant par un marteau de 2240 livres. Il y a plus encore; nous ne ſaurions douter, que l'Air ne bouille très violemment ſur le Feu: nous pouvons nous en convaincre en regardant du coté du Soleil un Charbon expoſé aux raïons ſolaires; les bouillonnemens de ce Fluide élaſtique ſont bien plus forts & plus frequens au deſſus du Feu du Foïer. S'il arrive que ce Feu faſſe moins de réſiſtance en un endroit, l'air preſſé par l'Atmoſphère s'y précipitera avec rapidité, mais étant dans un inſtant raréfié & repouſſé par la force du Feu, il ſera toujours dans un mouvement d'oſcillation très rapide tout autour du Foïer. Auſſi long-tems donc qu'il y aura dans ce Foïer aſſez de Feu pour exciter de la Flamme avec ce qui lui ſert véritablement de nourriture; auſſi long-tems que le Feu pourra agiter rapidement les parties incombuſtibles qui ſont expoſées à ſon action; auſſi long-tems que ces parties ſeront ſi fort preſſées entr'elles par cette voute d'Air qui les environne, qu'elles ne puiſſent pas s'échaper, auſſi long-tems y aura-t-il dans ce Foïer un Frottement aſſez violent, pour y attirer autant de Feu qu'il en faut pour continuer la Flamme: mais dès que le Feu élémentaire, ou la matière combuſtible, ou ces parties groſſières & immuables, qui doivent être agitées, viennent à manquer, auſſitôt le Feu s'affoiblit & ceſſe. Et auſſi, ſi l'Air preſſe moins, ou qu'il devienne plus leger, le Feu s'affoiblit auſſi d'abord; & ſi cette légereté de l'Air augmente conſidérablement, auſſi-tôt tout ſe diſſipe; le Feu, les parties combuſtibles & celles qui ne le ſont pas ſe ſéparent, ſe fuient les unes les autres. De là vient que dans le vuide de Boyle la Flamme ceſſe d'abord, & le Feu étincelant qu'elle laiſſe après elle s'éteint auſſi bien-tôt après; la raiſon en eſt qu'il n'y a plus là aucune application de parties. Ceci nous apprend pourquoi le vent augmente la force de la Flamme; c'eſt qu'il agit ſur elle de la même manière qu'agiroit l'Atmoſphère ſi elle étoit plus peſante. Mais ſi le vent eſt ſi violent, qu'il détruiſe la voute d'Air qui environne le Foïer, alors la Flamme s'éteindra dans un inſtant, mais peut-être auſſi qu'au moment ſuivant le même vent qui l'a éteinte la rallumera. Si donc l'action d'un ſoufflet ſur le

Feu n'eſt pas aſſez grande pour l'éteindre, en détruiſant cette voute d'Air qui l'environne, elle appliquera plus fortement les unes contre les autres les particules du Feu, & par là elle augmentera la violence de la Flamme. Si l'on emploie deux grands ſoufflets placés à l'oppoſite l'un de l'autre, & qui tous deux ſoufflent fortement ſur un même Foïer, on excite par là au milieu du Feu une Flamme très vive, qui réduit bien-tôt les Métaux en fuſion, & dont on ſe ſert pour les ouvrages qui demandent un très grand dégré de Chaleur: on peut en voir tous les jours des éfets, chez les Ouvriers qui travaillent l'Or ou les autres Métaux. Enfin, nous voions ici la raiſon pourquoi le Feu eſt plus ardent, à proportion que l'Air eſt condenſé par un plus grand froid: c'eſt qu'alors la voute de l'Atmoſphère qui l'environne plus étroitement, le preſſe par là même davantage; & empèche ainſi plus éficacement les particules qui y voltigent, de s'en échaper avant que d'être aſſez diminuées par ſon action pour pouvoir paſſer à travers l'Air même, & s'éloigner ainſi du Foïer. Remarquons encore ici que le Feu preſſe le plus l'Atmoſphère vers en haut, & qu'il la preſſe moins à la circonférence de ſa baſe; ainſi l'Air trouvant moins de réſiſtance dans ce dernier endroit s'y jette, & oblige la Flamme & le Feu à s'élever: & comme le Feu eſt le plus condenſé & par conſéquent le plus violent vers ſon milieu, de là vient que la Flamme s'élève plus vers le milieu, que vers les cotés, où la force du Feu diminue inſenſiblement: c'eſt-là la cauſe de la figure pyramidale de la Flamme. Mais dès que le Feu eſt environné d'un Corps ſolide, qui empèche l'Air d'en approcher, alors le Feu, la matière combuſtible, & les particules qui ſont agitées, étant également preſſées & reprimées de tout coté, perdent bien-tôt leur mouvement, la Flamme ceſſe, & le Feu n'eſt pas long-tems à s'éteindre; mais il ſe rallume promtement ſi l'on ote ce couvercle, & qu'on permette ainſi à l'Air d'en approcher.

En dix-ſeptième lieu & enfin, ſi nous reflèchiſſons attentivement ſur tout ce qui a été démontré & rap-

Ce qui ſert d'Aliment au Feu, ne

Digitized by Google

ſe convertit pas en Feu.

rapporté jusqu'à préſent, nous n'y trouverons rien qui nous convainque, qu'aucune matière combuſtible, expoſée à l'action du Feu élémentaire, ſe convertiſſe elle même en Feu: j'ai cherché, j'ai examiné tous les argumens qui ſemblent le prouver, mais aucun ne m'a paru concluant. Je n'oſe donc pas aſſurer que l'Alcohol, l'Huile, ou quelqu'autre Corps que ce ſoit, ſe convertiſſe en Feu par la combuſtion. J'avoue que les Corps qui ſont parfaitement combuſtibles ſont tellement changés par la Flamme, & rendus ſi ſubtils qu'ils ne tombent plus ſous nos ſens: mais cependant cela ne nous ſuffit pas pour prononcer, ſans riſque de nous tromper, qu'ils ſont réellement convertis en Feu.

De l'Aliment du Feu, tiré du Règne Animal.

Matière combuſtible tirée des Animaux.

Après avoir traité, avec toute l'exactitude dont j'ai été capable, de la matière véritablement combuſtible, que fourniſſent les Végetaux, l'ordre veut que nous recherchions avec le même ſoin celle qu'on peut tirer des Animaux. Mais comme perſonne n'ignore que les Corps des Animaux ſont compoſés des Végetaux dont ils ſe nourriſſent, & qu'ils convertiſſent en leur propre ſubſtance par la force de la digeſtion, nous avons preſque épuiſé dans l'Hiſtoire des Végetaux tout ce que nous avons à dire ici. Et éfectivement, ſi nous devons croire ce qu'on en dit, les humeurs du Corps Animal deviennent quelquefois ſi ſubtiles & ſi huileuſes, qu'elles prennent Feu comme l'Alcohol & qu'elles donnent comme lui une Flamme foible & pure. On raconte auſſi qu'on a vu des Flammes s'allumer autour des exhalaiſons ſorties du Corps de certains Hommes; & Van-Helmont remarque, qu'un vent, laché contre une chandèle allumée, prend Feu. Si tout cela eſt vrai, il faut pourtant convenir qu'on en voit rarement des exemples. Mais quant aux autres Huiles des Animaux, elles ne diférent preſque en rien des Huiles des Végetaux par rapport à l'inflammabilité, de ſorte que tout ce que j'en pourrois dire ne ſeroit qu'une répetition inutile de ce que j'ai dit ci-devant. On tire auſſi des Animaux de l'Eau, des Eſprits, des Sels, des Huiles, de la Terre. Mais tous ces principes ſont de la même nature; ils ſe préparent, ils ſe purifient de la même manière, ils produiſent dans le Feu les mêmes éfets, que ceux qui ſe trouvent dans les Végetaux. Ainſi tout ce que j'ai à recommander c'eſt qu'on veuille bien ſe rappeller & appliquer ici ce que j'ai dit ci-devant, & je penſe que cela ſuffira pour former une doctrine aſſez complette ſur cette matière. Peut être croira-t-on que les Phoſphores, qu'on tire des Animaux, prouvent qu'ils contiennent quelques parties inflammables diférentes de celles qui ſont dans les Végetaux. Mais il faut ſavoir que la Chymie peut produire de ſemblables Phoſphores avec des Charbons gras des Végetaux, ſurtout de l'eſpèce de ceux dont les ſucs approchent le plus des humeurs Animales, telle qu'eſt, par exemple, la Moutarde. Je crois donc que je puis me diſpenſer de m'arrèter plus long-tems ſur cet Article.

De l'Aliment du Feu, tiré du Règne Foſſile.

Une des choſes qu'il importe de remarquer d'abord ici, c'eſt que la même Loi de combuſtibilité, qui a lieu dans la Claſſe des Végetaux & des Animaux, a lieu auſſi dans celle des Foſſiles; car on obſerve que dans ces derniers il n'y a que les Huiles qui ſoient inflammables, & que les autres Principes ne le ſont point: & même leurs diverſes eſpèces d'Huiles donnent moins de Fumée, de Suye, de Cendres, à proportion qu'elles ſont plus ſubtiles & plus légères; & qu'au contraire elles en donnent davantage à proportion qu'elles ſont plus épaiſſes & plus peſantes. Peut-être même ces Huiles ſont-elles quelques fois d'une ſubtilité qui approche de celle de l'Alcohol; quoique je ne ſache pas qu'on en ait decouvert juſqu'à preſent aucune eſpèce aſſez ſubtile, pour pouvoir ſe mèler avec l'Eau.

J'ai

Le Naphte reſſemble le plus a l'Alcohol.

J'ai bien lu qu'en quelques endroits il diſtilloit des rochers une certaine liqueur, qui prenoit Feu à l'approche d'une chandèle allumée; & je me rappelle encore qu'on a quelques fois obſervé, qu'il ſortoit de certaines ſources une liqueur qui s'enflammoit de même: mais ceux, à qui nous devons ces obſervations, ne nous ont point dit ſi ces liqueurs, combuſtibles, avoient auſſi la propriété de pouvoir être mèlées avec l'Eau. Il y a des Hiſtoriens qui nous diſent que le Naphte de Babylone étoit ſi ſubtil & ſi volatil, qu'il prenoit Feu ſi aiſément & produiſoit une Flamme ſi peu dangereuſe, que ſi on en diſperſoit dans les ruës il s'allumoit par la Flamme des Flambeaux qu'on portoit de nuit; de ſorte qu'on auroit dit qu'il s'allumoit de lui même: on voioit toute l'étendue des ruës parſemée d'une Flamme bleue, mais foible & qui ne faiſoit preſque aucun mal. Cela me fait ſoupçonner que cette liqueur approche très fort de la ſubtilité de l'Alcohol; car peut-être que dans les païs chauds notre Alcohol, répandu de la même manière s'allumeroit, comme nous avons vu ci-devant qu'il s'enflammoit, lorſqu'on le faiſoit exhaler ſous une Cloche, & qu'on en approchoit une allumette. Mais comme il n'eſt preſque pas poſſible, à quelque prix que ce ſoit, d'avoir de ce véritable Naphte, on ne peut encore rien dire de certain là-deſſus: celui qu'on nous vend en Europe ſous ce nom-là eſt bien éloigné de cette grande inflammabilité; il eſt beaucoup plus épais & plus tenace.

Après le Naphte c'eſt le Petrole.

Le Petrole eſt auſſi une liqueur ſubtile à la vérité, mais qui cependant n'eſt pas comparable au Naphte des Anciens ou à notre Alcohol. Quand on le rectifie par la diſtillation on le rend bien toujours plus ſubtil, & plus inflammable, mais cependant il demeure toujours Huile, il ne devient point Alcohol. Au reſte il arrive ici la même choſe qu'aux Végetaux; c'eſt que plus la matière huileuſe & inflammable qui ſe trouve dans les Foſſiles, eſt pure, ſubtile, & legère, moins elle donne du Fumée, de Suie, de mauvaiſe odeur, de Cendres, & en même tems ſa Flamme eſt plus legère, plus pure & plus foible.

Les

Digitized by Google

Le Charbon de pierre.

Les autres Foſſiles inflammables, où ſe trouve mèlée une matière craſſe, peſante & incombuſtible, s'allument avec beaucoup plus de difficulté: il faut qu'ils ſoient expoſés à l'action du vent ou d'un ſoufflet, pour bruler avec force; mais auſſi produiſent-ils une Flamme & un Feu d'autant plus violent: on le voit très clairement dans le Charbon de pierre lors qu'il eſt en Feu. Ces Corps donnent encore une Fumée très noire, & épaiſſe, & même un peu puante, ſurtout lorſqu'elle eſt condenſée en Suye; ils laiſſent auſſi une grande quantité de Cendres fixes, inſipides pour l'ordinaire, mais très peſantes.

Le Soufre.

Enfin, parmi les Corps Foſſiles qui ſervent d'Aliment au Feu, on en trouve quelques uns qui ſont compoſés d'une Huile entièrement combuſtible, & en même tems d'un Sel très acre & très acide, uni à cette Huile. On comprend aiſément que je veux parler du Soufre. Pendant que ſa partie huileuſe & combuſtible brule, ſa partie ſaline, acide, & incombuſtible, s'en ſépare en forme de vapeur: ſi on l'oblige de ſe refroidir & de ſe condenſer en la recevant contre les parois d'une Cloche, elle donne une liqueur connue ſous le nom d'Eſprit de Soufre par la Campane, & qui eſt très reſſemblante à cette liqueur, qu'on tire du Vitriol par le moïen d'un Feu très violent, & qu'on appelle Huile de Vitriol. Si l'on ſépare exactement de cet Eſprit l'Eau qui s'y mèle pendant que le Soufre brule, & qu'ainſi on le rende auſſi pur qu'il peut l'être, c'eſt le Fluide le plus peſant qu'il y ait après le Mercure, & ſans exception le plus acre de tous. Ainſi le Soufre ne s'enflamme qu'après qu'il eſt fondu & fortement échauffé par le Feu; enſuite quand ce qu'il a d'inflammable eſt allumé, alors cette partie peſante, acre, ſaline, acide, eſt agitée, & attenuée; elle bout au milieu de la Flamme; par là elle ſe diſſipe de tout coté, & elle rend le Feu très violent; mais quand après cela elle eſt aſſez diviſée par l'action du Feu pour pouvoir s'échaper à travers la voute d'Air qui l'environne, alors elle ſe convertit en une vapeur, qui produit une très grande inflammation dans toutes les parties du Corps d'un animal, auxquelles elle peut parvenir, &

cauſe par là même une ſuffocation dans les poumons. Tous les autres Corps qui ſont expoſez à l'action de cette vapeur, ſubiſſent des changemens très ſinguliers ſuivant les diférentes eſpèces dont ils ſont, & ſuivant le rapport qu'ils ont avec cet acide, le plus puiſſant de tous ceux qui nous ſont connus. On attribue mal à propos tous ces éfets, que produit le Soufre enflammé, au Feu élémentaire: il faut néceſſairement faire ici quelque diſtinction, & ſe reſſouvenir, que le Soufre en Feu produit des éfets qui ſont dus en partie au Feu élémentaire, & à ce qu'il y a de combuſtible dans le Soufre, & en partie à ſon Acide qui eſt devenu volatil. Je ne crois pas qu'il ſoit néceſſaire que je m'arrète à preſent à rapporter en détail les Phénomènes, que produiſent dans le Feu les Bitumes, l'Aſphalte, le Piſſaphalte, ou la Poix Judaique; ni de quelle manière ils y ſont changés: ce que j'ai dit ſuffit, je penſe, pour nous mettre au fait à cet égard; il eſt inutile de m'étendre davantage là-deſſus. Tout ce que j'ajouterai ici, c'eſt que ces divers Corps ſont un mèlange d'Huiles graſſes foſſiles, de Sels, pour l'ordinaire acides, de Terre, & ſouvent de quelques parties métalliques ou pierreuſes. Ainſi ce qu'ils ont de véritablement inflammable, c'eſt leur partie huileuſe: leurs autres parties forment des eſpèces de petits dards, qui voltigeant & qui s'élancant de tout coté augmentent la violence du Feu, ou ſont cauſe des éfets phyſiques & ſinguliers qu'il opère ſur certains Corps,

Je crois en avoir aſſez dit ſur la Nature de l'Aliment du Feu, autant au moins que cela eſt néceſſaire pour le but que je me ſuis propoſé; ainſi je puis ce me ſemble déduire de toute cette Hiſtoire, les Corollaires ſuivants, comme autant de verités démontrées par ce qui a précedé.

Le Feu rarefie tous les Corps.

1. Le Feu ſimple, pur, élémentaire, en s'inſinuant dans les Corps, rarefie tous ceux qui nous ſont connus, ſoit qu'ils ſoient ſolides, ou fluides, ou un mèlange des uns & des autres.

2. Cette propriété eſt tellement particulière au Feu ſeul, que juſques ici on ne l'a decouverte dans aucun Corps ſur lequel les Hommes ont pu faire

des Expériences. Les efferveſcences, les fermentations, les dilatations ſingulières de diférens Corps, confirment ce que j'avance ici.

3. Le Feu, autant qu'il ſe manifeſte par cette propriété, eſt toujours preſent par tout, tant dans les Corps qui contiennent le plus de matière, que dans le plus parfait vuide.

Il eſt la ſeule choſe qui ſoit également repandue par tout.

4. Le Feu eſt repandu par tout d'une manière très uniforme, auſſi long-tems qu'il n'y a point de cauſe particulière qui le raſſemble dans un certain endroit.

5. La première, & peut-être la principale cauſe, qui le raſſemble c'eſt le Frottement de quelques Corps les uns contre les autres.

Il eſt raſſemblé par le Frottement.

6. Le Feu, de ſa nature, ſe meut, ou du moins s'étend de tout coté.

Il s'étend.

7. Mais cependant il peut être déterminé, de façon que ce mouvement ou cette expanſion ſoit dirigée ſuivant des lignes parallèles ou convergentes; & c'eſt là une autre manière très commune de raſſembler le Feu.

8. Le Soleil eſt la principale cauſe qui peut ainſi diriger ſuivant des lignes parallèles le Feu, qui de ſa nature n'eſt déterminé pour aucun coté particulier; au moins voions nous que le Soleil eſt pour cela d'une très grande éficace.

Il peut être dirigé par le Soleil.

9. La Cauſe qui fait que les raïons ignées deviennent convergens & ſe réuniſſent en un petit eſpace qu'on appelle Foïer, eſt ou la reflexion, ou la refraction.

10. C'eſt là une troiſième manière de raſſembler le Feu.

11. On produit en un moment un Feu très violent, en frappant rapidement avec un morceau d'Acier froid un Caillou auſſi froid, & cela dans un lieu & dans un tems très froid. C'eſt donc encore là une quatrième manière de raſſembler le Feu.

12. Ce Feu ne dépend donc aucunement du Soleil, quant à ſa matière.

13. Il demeure cependant quelque tems dans les Corps, & il eſt uni avec eux pendant ce tems-là.

14. Il demeure plus long-tems dans le Corps avec lequel il eſt uni, à proportion que ce Corps eſt plus denſe.

15. Nous ne connoiſſons cependant aucun Corps, qui puiſſe toujours retenir le Feu qui lui a été une fois communiqué.

16. Le Feu, auquel ce qui eſt dit dans ces 15. Articles precedens peut s'appliquer, eſt réellement celui, que tous les Hommes s'accordent à regarder comme le Feu élémentaire.

Le Feu nourri

17. Outre ce Feu, il y en a encore un autre, comme le Vulgaire ſe l'imagine, qui conſume & reduit les Corps combuſtibles en quelque choſe d'inviſible; qui, à ce qu'on croit, eſt nourri & entretenu par un Aliment, & auquel on attribue mal à propos le pouvoir de convertir en Feu les Corps combuſtibles: on dit ordinairement que ce Feu commence à naitre, lorſqu'on applique en plein Air du Feu, qui exiſtoit déja auparavant, à un Aliment qui eſt propre à le ſoutenir. Par là on a trouvé un cinquième moïen, très commun, de raſſembler le Feu.

par l'Alcohol,

18. On ne connoit qu'une ſeule matière qui nourriſſe ce Feu de façon qu'elle en ſoit entièrement conſumée, & qu'elle ne produiſe qu'une Flamme pure, qui, lorſqu'elle s'éteint faute de nourriture, ne laiſſe rien après ſoi. Cette matière c'eſt l'Alcohol pur, & l'Alcohol ſeulement.

& par l'Huile, eſt toujours le même.

19. Outre l'Alcohol, les autres parties qui ſont mèlées dans ce qui ſert d'Aliment au Feu, étant mues par le Feu avec les parties combuſtibles, en augmentent la force.

Il n'eſt pas peſant.

20. Lors donc qu'on allume du Feu, on ne produit pas, on ne crée pas un nouveau Feu, on ne le détruit pas non plus, ni on ne le change pas en l'éteignant. Peut-être auſſi que ce Feu n'a point de peſanteur: cependant le contraire de ce dernier article paroit être appuié ſur tant & de ſi ſolides argumens, qu'il ſemble qu'il n'y a plus moïen d'en douter, ſurtout depuis que Boyle a écrit un Traité ſur la manière de peſer la Flamme, & moins encore depuis que Homberg a publié ſes obſervations ſur le poids conſidérable que le Feu élémentaire pur, ſans aucun mèlange d'aucun aliment propre à l'entretenir, a communiqué à des Corps incombuſtibles: ces obſervations paroiſſent prouver clairement que le

Feu élémentaire peut tout d'un coup former une ſeule maſſe avec les Corps, & augmenter très ſenſiblement leur poids. La bonne foi, & l'amour de la vérité veulent que je rapporte ici les Expériences faites ſur ce ſujet. Premièrement, qu'on prenne du Mercure bien purifié par le moïen de quelque métal, & rendu ainſi plus liquide qu'il ne l'eſt naturellement; qu'on le faſſe digerer pendant un tems ſuffiſant, dans un vaſe bien net, ſur la Flamme d'une Lampe allumée; il ſe change en une poudre noire, blanche, rouge, & en même tems ſon poids augmente quelque peu par cette opération. En ſecond lieu Mr. Du Clos a démontré à l'Academie des Sciences que l'Antimoine calciné au Foïer d'un Miroir ardent, étoit d'un ſeizième plus peſant qu'auparavant, malgré tout ce qui s'en étoit diſſipé en fumée. Mais le fameux Homberg a examiné encore la choſe avec plus de ſoin; en dirigeant dans un Vaſe creux le Foïer du Verre de Tſchirnhaus, il ſemble avoir prouvé beaucoup plus clairement, que le Feu s'unit véritablement aux Corps, qu'il forme une même maſſe avec eux, & que de là il en réſulte de nouveaux Corps tout-à-fait diférens de ce qu'ils étoient auparavant, & conſidérablement plus peſants. Il a expoſé quatre onces d'Antimoine martial pulveriſé, à l'action du grand Verre ardent du Duc d'Orléans, à un pied & demi de diſtance de ſon véritable Foïer; & il a eu ſoin de remuer ſouvent cette poudre avec une eſpatule de Fer, & cela juſqu'à ce qu'elle ne fumat plus, car dans le commencement, & même pendant aſſez long-tems, il en ſortoit une fumée abondante & épaiſſe; l'aiant enſuite peſée, il trouva ſon poids augmenté de trois dragmes, & quelques grains, c'eſt-à-dire, environ d'un dixième. Cette même poudre expoſée au véritable Foïer du Verre s'y fondit d'abord & y perdit un huitième du poids qu'elle avoit eu auparavant, outre ces trois dragmes & quelques grains d'augmentation. Ainſi il eſt aſſez vraiſemblable que la fumée qui avoit paru durant la première calcination, avoit emporté une demie once du Régule, & que cette fuſion avoit enlèvé les trois dragmes du Feu qui s'y étoit inſinué. La même choſe arrive au Minium, à la Chaux vive, & à d'autres matières, lorſqu'on les expoſe à l'action du Feu. Je ne doute point de la vérité de ces Expériences, & des autres qui ont été faites par Boyle, ſur ce même ſujet: je ſuis perſuadé que ces grands Hommes les ont faites avec toutes les précautions poſſibles, & qu'ils les ont décrites très fidèlement. Mais auſſi il eſt certain qu'une maſſe de Fer de huit livres, bien pénetrée de Feu dans toute ſa ſubſtance, n'a reçu par là aucune augmentation de poids; & cependant il y avoit plus de Chaleur ou plus de Feu dans ce Fer, qu'il n'en auroit pu acquerir à un pied & demi de diſtance du véritable Foïer du Verre ardent dont-il a été parlé. J'ai placé ſur le baſſin d'une balance un morceau de Fer rougi au Feu, je l'y ai laiſſé juſqu'à ce qu'il fut entièrement refroidi; mais je n'ai remarqué aucun changement dans ſon poids. La calcination de l'Antimoine s'eſt faite dans un vaſe de Fer ou de Terre; on l'a continuellement remué avec une eſpatule de Fer; cela ne peut-il pas avoir augmenté ſa maſſe? Le véritable Foïer a d'abord chaſſé le Feu que l'on croioit uni à l'Antimoine. Mais eſt-on ſur que ce fut là véritablement du Feu? Toutes ſortes de Corps, calcinés par ce même dégré de Feu, n'acquierrent pas une ſemblable augmentation de poids, mais ceux-là ſeulement qui contiennent beaucoup de Soufre corroſif, tels que l'Antimoine, le Plomb, l'Etain, le Fer, l'Orpiment. Peut-être donc que l'augmentation de leur maſſe, n'eſt duë qu'à l'action de ce Soufre qui leur mèle les particules qu'il ronge & qu'il emporte aux autres Corps; & que ce ſont ces particules qui ſe ſéparent par la fuſion. Si l'on met dans un Vaiſſeau de Verre les Corps qu'on veut calciner; le poids qui leur eſt communiqué par le Feu, eſt ſi peu de choſe, que l'on pourroit peut-être avec plus de raiſon l'attribuer à ce qui leur vient du Verre, qu'à ce que le Feu leur ajoute. Ainſi il faut que toutes les Expériences qui roulent ſur cette matière ſoient faites à deſſein & avec toutes les précautions poſſibles; puiſque rien n'eſt plus aiſé que de tomber ici dans l'erreur. Et pour qu'on ne croie pas que c'eſt par préjugé, & par un principe de partialité en faveur de mon opinion, que je tiens ce langage, on n'a qu'à lire ce que Du Hamel, ſi exact dans la deſcription qu'il fait des Expériences, a écrit là-deſſus dans ſon Hiſtoire de l'Academie des Sciences. p. 14. 15. On y verra les difficultés que ce prudent Ecrivain fait ſur cette matière, après avoir rapporté les Expériences dont j'ai parlé. On y trouvera auſſi d'autres Expériences faites par le fameux Bouleduc, & qui démontrent preſque le contraire.

On peut le rendre très violent en le raſſemblant.

21. On a vu ci-devant que ce Feu élémentaire, pouvoit être prodigieuſement augmenté en quelques endroits, de ſorte qu'il produiſoit ſur les Corps certains éfets phyſiques, qu'on ne peut guères connoitre par un autre moïen, & qui enrichiſſent conſidérablement l'Hiſtoire naturelle. Nous en avons des preuves dans la Dioptrique, & dans la Catoptrique, & cela ſurtout ſi nous faiſons concourir à une même action les expédients que ces deux Sciences nous fourniſſent. Ces éfets méritent d'autant plus notre attention, qu'ils ſont dus uniquement au Feu élémentaire pur & ſans aucun mèlange de matière héterogène ni d'Aliment; & qu'ainſi ils nous apprennent ce que le Feu pur produit ſur les Corps qui ſont expoſés à ſon action: on peut rapporter à deux claſſes les changemens qu'il opère ſur eux; il diſſipe en un moment les Corps tant liquides que ſolides, qui ſont volatils au Feu; quant aux Corps ſolides qui ſont fixes, il vitrifie preſque tous ceux ſur leſquels on a fait des Expériences, s'il ne les diſſipe pas. Ainſi donc le plus violent Feu élémentaire, connu juſqu'à préſent, diſſipe ou vitrifie. Cependant, comme je l'ai déja dit pluſieurs fois, ce ſont là ſeulement les éfets du plus grand Feu que l'Art humain ait excité. Mais dans la Nature le Feu peut être réuni & par là même augmenté par une ſuite de dégrés infinie: ainſi il ne faut pas croire qu'on ait déterminé tout ce qu'il eſt capable d'opérer ſur les Corps. Au contraire, le Feu le plus violent qui nous ſoit connu, eſt peut-être à peine le commencement du plus grand Feu poſſible: or comme nous

voions que dans la médiocre augmentation, que reçoit le Feu en paſſant du plus grand froid, à la Chaleur du Foïer, produit par le Miroir de Villette & le Verre de Tſchirnhaus réunis; comme nous voions, dis-je qu'entre les bornes étroites de cette augmentation, il produit des éfets ſi diférens, ſi ſinguliers, & ſi merveilleux, quelqu'un pourra-t-il ici s'imaginer de connoitre à fond tout ce que le Feu eſt en état de produire ſur les Corps?

& cela en diférentes manières.

22. On a vu encore, que le Feu élémentaire, raſſemblé auparavant dans un certain endroit par quelque cauſe que ce ſoit, pouvoit y être conſervé par le moïen d'un Aliment convenable; & que cet Aliment étoit toujours ou de l'Alcohol, ou de l'Huile tirée des Animaux, des Végetaux ou des Foſſiles. Mais ce Feu ainſi nourri, peut encore être prodigieuſement augmenté, par l'accroiſſement du poids de l'Atmoſphère, lorſqu'elle agit librement ſur lui; par le ſoin qu'on aura de lui fournir en abondance de nouvelle Huile, mèlée intimément en quantité convenable avec d'autres Corps peſants; par l'action réiterée de pluſieurs grands ſoufflets, dirigés au centre du Foïer. Or le dernier éfet du plus grand Feu de cette eſpèce qui nous ſoit connu, c'eſt ſur les Animaux & les Végetaux la production du Phosphore; ſur les Végetaux, la vitrification; & ſur les Foſſiles, la fuſion de l'Or, qui ſupporte toute la violence de ce Feu, ſans ſouffrir d'ailleurs aucune autre altération.

23. Après avoir ainſi expoſé tous les moïens phyſiques, qui me ſont connus, de raſſembler & de conſerver le Feu dans un certain endroit; il me reſte encore à parler d'une autre méthode très éficace & très commune, de produire le même éfet; c'eſt-à-dire, du mèlange de divers Corps: & là-deſſus il y a pluſieurs choſes très ſurprenantes à remarquer: j'aurois trop à faire à les rapporter toutes; il eſt cependant néceſſaire que j'en indique quelques unes.

De la Chaleur produite par le mèlange de certains Végetaux.

Il y a déja long-tems que les Naturaliſtes ont remarqué, que le ſeul mèlange de diférens Corps produit quelques fois ſubitement une Chaleur, ou un Froid aſſez conſidérable. Et cependant ni cette Chaleur, ni ce Froid, ne ſe trouvent dans aucun d'eux avant le mèlange, ni ne durent que pendant que le mèlange ſe fait; ce mèlange une fois entièrement fini, la Chaleur ou le Froid ceſſent, & les Corps reviennent à la même température qu'ils avoient avant que d'être mèlés. Le fameux Baron de Verulam eſt un des premiers à qui nous ſommes ſurtout redevables de cette Hiſtoire du mèlange des Corps; Boyle & Hook l'ont beaucoup perfectionnée dans la ſuite. Je vai en donner quelques exemples; mais auparavant je dois décrire les Inſtrumens qui ont été inventés pour faire des Expériences ſur cette matière, & dont je me ſervirai dans la ſuite. ABC eſt un grand Thermomètre, rempli d'Eſprit de Vin coloré; il eſt appliqué contre une Planche qui a une rénure au milieu, de façon que la partie inférieure MBA déborde au-de-là du bois, & cela afin que rien n'empèche de la plonger dans les Vaiſſeaux qui contiennent les liqueurs qu'on veut examiner. On marque ſur l'un des cotés de la Planche EG les nombres des dégrés que l'Eſprit de Vin parcourt en montant & en deſcendant; pour qu'ils ſoient plus ſenſibles, on peint la Planche en noir, & les dégrés ſe marquent avec du blanc. On place enſuite le Vaiſſeau qui contient une des liqueurs qu'on doit examiner au deſſous de ce Thermomètre de façon que toute ſa partie AB ſoit plongée dans cette liqueur; on obſerve à quel dégré il eſt, après quoi on verſe l'autre liqueur, & on les remue avec un Tuiau de Verre, pour qu'elles ſe mèlent bien enſemble: alors le Thermomètre indique d'abord le changement que ce mèlange a produit, ſoit par raport au Chaud ſoit par raport au Froid. Je paſſe à préſent aux Expériences.

PLANCHE V. Fig. 1.

EXPÉRIENCE I.

J'ai mis dans un Vaſe deux onces d'Eau de pluye, qu'on avoit rendue auſſi pure qu'il étoit poſſible en la diſtillant dans un haut Vaiſſeau & à un Feu doux. J'avois dans un autre Vaſe de l'Eſprit de Vin commun, en égale quantité. La Chaleur de ces deux liqueurs étoit de 44 dégrés. Je mis un de ces Vaſes ſous le Thermomètre que je viens d'expliquer, & qui marquoit auſſi 44 dégrés: je mèlai enſuite tout d'un coup les deux liqueurs, en les remuant avec un Tuyau de Verre qui avoit le même dégré de Chaleur, on s'appercut alors clairement que ce mèlange les échaufat au point que de faire monter le Thermometre à 52 dégrés. Nous apprenons de là les vérités ſuivantes. 1. L'Eau pure, & l'Eſprit de Vin expoſés à l'Air, avoient un égal dégré de Chaleur, avant le mèlange 2. La Chaleur de l'Air, de l'Eſprit de Vin & de l'Eau étoit auſſi la même avant ce mèlange. 3. L'Air & l'Eau, l'Eſprit de Vin & l'Air mèlés enſemble, conſervent le même dégré de Chaleur qu'ils avoient auparavant. 4. L'Eau & l'Eſprit de Vin s'échaufent dès qu'on les mèle, non par une ſuite de la Chaleur qui étoit auparavant dans ces deux liqueurs, car elles étoient également chaudes: mais 5. par l'éfet de quelqu'autre cauſe phyſique cachée dans ces liqueurs. 6. La Chaleur qui réſulte de ce mèlange, ne dure que pendant que ce mèlange ſe fait; elle ceſſe dès qu'il eſt fini, quoiqu'on agite ces liqueurs plus fortement qu'elles ne l'étoient pendant qu'elles ſe mèloient. 7. Ainſi toute la cauſe de cette Chaleur conſidérable qui ſe produit ici, eſt uniquement la première application des parties de l'Eſprit de Vin aux parties de l'Eau: au moment de ce premier contact il nait un Feu qui périt dabord après. 8. Le Feu qui ſe produit, ou qui ſe manifeſte, par ce mèlange, eſt un véritable Feu élémentaire: ſon action ſur le Thermomètre le prouve clairement. 9. Il doit s'être perdu beaucoup de Feu, pendant le tems qu'il a fallu au mèlange pour faire monter ſi haut le Thermomètre.

EXPE'RIENCE II.

J'ai mis dans un Vaſe autant d'Eau, que j'en ai emploié dans l'Expérience précédente & également chaude, c'eſt à dire de 44 dégrés; & dans un autre Vaſe, une égale quantité d'Alcohol, & qui avoit préciſément auſſi le même dégré de Chaleur; le Thermomètre étoit auſſi à la même hauteur; mais le mèlange de ces deux liqueurs le fit monter à 62 dégrés. Voici les conſéquences qui découlent de là. 1. Tout ce qui a été dit ſur l'Expérience précédente, eſt vrai appliqué à celle-ci. 2. L'Eau & l'Alcohol mèlés enſemble s'échaufent conſiderablement, & même beaucoup plus que l'Eau mèlée avec l'Eſprit de Vin. 3. La cauſe de cette augmentation de Chaleur dépend donc uniquement de la proportion qui eſt entre la quantité de l'Alcohol & celle de l'Eau avec laquelle il ſe mèle. 4. En verſant de l'Eau ſur l'Alcohol, on fait venir dans celui-ci plus de Feu qu'il n'en avoit auparavant, quoiqu'il reſſemble ſi fort au Feu: car l'Alcohol mèlé avec de l'autre Alcohol, ne produit pas un plus grand dégré de Chaleur: c'eſt l'Eau qu'on lui mèle qui produit cet éfet. 5. Moins l'Eau qu'on verſe ſur l'Alcohol, contient en ſoi d'Alcohol, c'eſt à dire, plus elle eſt pure, plus elle produit de Chaleur dans l'Alcohol avec lequel on l'a mèlée; & au contraire.

EXPE'RIENCE III.

J'ai pris deux onces d'Alcohol alcaliſé, & autant d'Eau très pure; chacune de ces deux liqueurs ſeparée avoit 41 dégrés de Chaleur, & le Thermomètre étoit auſſi au même dégré. En mèlant ces liqueurs le Thermomètre monta à 54. Il ſuit de là. 1. Que ce qui a été dit ſur les deux Expériences précédentes doit être repeté ici. 2. Que l'Eau & l'Alcohol alcaliſé mèlés enſemble s'echaufent davantage que l'Eau & l'Eſprit de Vin, mais moins que l'Eau & l'Alcohol pur. 3. Que par conſéquent la cauſe de la Chaleur de ce mèlange, dépend du ſeul Alcohol & de l'Eau pure.

On peut comparer avec ce que je dis ici, ce qui eſt rapporté par le fameux Mr. Geofroy dans les Mémoires de l'Academie des Sciences, An. 1723. pag. 53. Ces Expériences nous font donc connoitre des Corps qui ont la propriété ſingulière de produire de la Chaleur, & cela ſeulement dans le moment qu'on les mèle; choſe qu'il importe ſurtout de bien remarquer ici. A quoi il faut ajouter que plus ce mèlange ſe fait promtement, plus auſſi eſt grande la Chaleur qui en réſulte, & que plus il ſe fait lentement, & ſucceſſivement, moins ſera grande la Chaleur produite par la même quantité des liqueurs mèlées; & lorſqu'elles ſont au point qu'il n'y a plus aucune particule d'Eau qui ne ſoit attachée à une particule d'Alcohol, il ne s'excite plus alors de Chaleur. Inutilement ſécouera-t-on ce mèlange, non ſeulement la Chaleur ne s'augmentera point, mais au contraire dans les trois Expériences précédentes, dès que le mèlange ſera achevé, la Chaleur commencera à diminuer; & la liqueur ſe refroidira ſucceſſivement, juſqu'à ce qu'elle ſoit revenue, & cela en aſſez peu de tems, à la température de l'Atmoſphère: c'eſt au moins là ce que j'ai conſtamment remarqué. Je tire donc d'ici les Concluſions ſuivantes. 1. Au moment que les Elémens de l'Alcohol viennent à toucher ceux de l'Eau, il ſe produit en même tems une cauſe phyſique qui attire du Feu. Mais quelle eſt cette cauſe? Il eſt difficile de le dire. Cependant on obſerve ceci; c'eſt que dans le premier inſtant que ſe fait le mèlange, les deux liqueurs, qui auparavant étoient transparentes, ſe troublent & reſtent opaques pendant tout le tems qu'il ſe produit de la Chaleur; après quoi, leur transparence revient d'abord. Preciſément auſſi dans le même tems, il s'élève une très grande quantité de fort petites bulles, qui ſe meuvent au milieu de ces liqueurs mèlées, qui crèvent tout d'un coup, qui disparoiſſent, & qui renaiſſent; mais qui ne paroiſſent plus dès qu'une fois toute la Chaleur eſt produite. On ne ſauroit décider ſi ce ſont ces bulles qui par leur mouvement font naitre la Chaleur, ou ſi c'eſt la Chaleur qui les forme, en raréfiant les particules d'Air qui ſont dans le mèlange. 2. Nous ſommes au moins ſurs de ceci, c'eſt que cette Chaleur dépend, non de l'union de la ſubſtance des deux liqueurs mèlées, mais de quelque autre cauſe, qui ne ſe manifeſte qu'au premier inſtant que cette union a lieu. Ainſi il eſt très vraiſemblable, que cette Chaleur n'exiſte que pendant un petit moment dans l'endroit où elle eſt produite; ce qui eſt certainement quelque choſe de fort ſingulier. Peut-être même la Poudre à Canon n'eſt-elle pas allumée plus promtement par une étincelle qui la touche, que cette Chaleur n'eſt produite par le mèlange de ces liqueurs. 3. Plus nous examinons tout cela avec attention, plus nous ſommes incertains ſur la véritable cauſe qui raſſemble ici le Feu. Y a-t-il quelque force attractive réciproque entre les Elémens de ces liqueurs, qui ſoit cauſe qu'en s'approchant, ils ſe précipitent pour s'unir les uns aux autres, & produiſent ainſi par leur choc quelque peu de Feu? Ou, eſt-ce que l'attraction & en ſuite la répulſion qui lui ſuccède, excite entr'eux un frottement très rapide d'où il reſulte de la Chaleur; frottement qui ceſſe, dès que les particules, uniformément repandues les unes parmi les autres reſtent en repos? 4. Comme cette augmentation de Chaleur, qui réſulte du mèlange de l'Eau & de l'Alcohol, a lieu quelle qu'ait été auparavant la température de ces deux liqueurs lorſqu'elles étoient ſéparées; il ſuit de là que l'Alcohol mèlé avec l'Eau qui eſt dans notre Sang, doit s'échaufer très promptement juſqu'à un certain dégré, & pendant un certain tems, au-de-là duquel il ne peut plus produire ſur elle aucun éfet. 5. Par conſéquent des frictions faites avec de l'Alcohol peuvent réchaufer les Corps réfroidis par une humidité aqueuſe. De ces mêmes principes nous pouvons auſſi inférer quels éfets doivent opérer ſur nous les bains & les fomentations préparées avec l'Alcohol.

EXPE'RIENCE IV.

Si l'on mèle, comme dans les Expériences précédentes de l'Eau bien pure, avec le Vin le plus fort qu'on pourra trouver, il ne réſultera de ce mèlange aucune augmentation ni aucune diminution de Chaleur, au moins qui ſoit ſenſible; car en éfet il ſe produit bien quelque légère chaleur, mais qui eſt ſi peu de choſe qu'on a peine à la remarquer. Par conſéquent; 1. L'Eau & le Vin ſont des liquides également chauds par eux mêmes, & ils conſervent leur même dégré de Chaleur après qu'on les a mèlé. 2. Ainſi le Vin appliqué à quelque choſe n'eſt pas propre à l'échaufer ſenſiblement plus que ne feroit l'Eau. 3. La Chaleur que le Vin excite dans le Corps humain ne dépend donc pas de celle qui exiſtoit auparavant dans cette liqueur, & qui s'eſt enſuite communiquée aux humeurs; mais de la propriété qu'il a d'exciter & d'accélerer la circulation du Sang dans nos Vaiſſeaux, & d'augmenter par là le frottement entre ces Vaiſſeaux & les humeurs qu'ils contiennent, ce qui y attire du Feu.

EXPÉRIENCE V.

Si l'on mèle tout d'un coup de l'Eau, & du Vinaigre diſtillé & fait avec du Vin fort; & ſi ces deux liqueurs étoient également chaudes auparavant, on ne remarquera aucune production de Chaleur ſenſible; le mèlange aura le même dégré de Chaleur qu'avoient les liqueurs ſéparées. Donc 1. L'Eau & le Vinaigre par eux mêmes ſont également chauds, & leur Chaleur n'augmente ni ne diminue point, ſoit qu'on les mèle ou qu'ils reſtent ſéparés. 2. La qualité rafraichiſſante qu'a le Vinaigre par rapport au Corps humain, & qui eſt ſi eſtimée des Médecins ne dépend point d'un froid qui lui ſoit naturel.

EXPÉRIENCE VI.

Si l'on a dans deux Vaſes diférens de l'Huile de Tartre par défaillance, & de l'Eau bien pure, qui aient préciſément le même dégré de Chaleur que l'Air qui les environne, & qu'on les mèle enſuite auſſi exactement qu'il eſt poſſible, on ne remarque aucun changement de Chaleur. Par conſéquent; 1.

1. Cette première liqueur, qui nous paroit être une de celles qui renferment le plus de Feu, n'eſt réellement pas plus chaude en ſoi que l'Eau pure; quoique d'ailleurs elle ſoit ſi échaufante. Cette propoſition paroitra un paradoxe à un Homme à qui cette Expérience n'eſt pas connue, & cependant rien n'eſt plus vrai. 2. Cette liqueur qu'on croit contenir tant de Feu, ne diminue cependant point le Froid de l'Eau avec laquelle on la mèle. 3. Lorſque l'Alcali fixe pénétré de Feu eſt diſſout dans autant d'Eau qu'il lui en faut pour cela, il ne peut plus exciter de Feu dans cette Eau. 4. Cet Alcali liquide mèlé avec l'Eau de notre Sang, ne peut donc pas non plus à cet égard, en augmenter la Chaleur.

EXPE'RIENCE VII.

Prenez de l'Eau & de l'Huile diſtillée de Térebenthine, qui ſéparément aient un dégré de Chaleur égal à celui de l'Atmoſphère; mèlez les auſſi intimément qu'il ſera poſſible en les agitant, vous ne produirez pas par là la moindre augmentation de Chaleur. Voici ce qui découle de cette Expérience. 1. L'Huile eſſentielle diſtillée, qui a la propriété d'échaufer ſi fort le Corps humain, & de le défendre ſi éficacement contre le Froid, ne renferme cependant pas plus de Chaleur en ſoi que l'Eau froide & ſimple. 2. Cette Huile, qui approche ſi fort de l'Alcohol à pluſieurs égards, ne communique aucune Chaleur à l'Eau avec laquelle on la mèle, au lieu que l'Alcohol lui en communique une très conſidérable. Ce Phénomène ſingulier rend plus vraiſemblable encore ce que j'ai dit ci-devant; c'eſt que le premier contact des parties de l'Alcohol & de l'Eau étoit la principale cauſe de cette augmentation de Chaleur. 3. Cette Huile en ſe mèlant avec l'Eau de notre Sang ne peut pas non plus la réchaufer.

EXPE'RIENCE VIII.

La plus ſure marque, peut-être, à laquelle on connoit qu'on a de l'Alcohol bien préparé, c'eſt qu'on puiſſe le mèler intimément avec des Huiles diſtillées ſimplement en le ſécouant; car s'il contient la moindre quantité d'Eau, il ne ſera jamais poſſible de les mèler parfaitement. Prenez donc de l'Alcohol qui puiſſe ſubir cette épreuve, & de l'Huile ètherée de Térebenthine bien purifiée: attendez que ces deux liqueurs aient préciſément le dégré de Chaleur de l'Atmoſphère: & alors mèlez les: elles ſe confondront parfaitement l'une avec l'autre; comme ſi vous mèliez de l'Alcohol avec de l'autre Alcohol; mais que croiez vous qu'il en arrivera? Il ne réſultera pas de ce mèlange la plus petite augmentation de Chaleur. En cela il n'y aura rien d'extraordinaire pour le vulgaire; mais je ſuis perſuadé que tous ceux qui ſont au fait des Expériences précédentes ſe ſéroient attendus à quelque production de Chaleur par le contact intime des particules de l'Alcohol & de l'Huile: au lieu qu'on voit clairement que quoique l'Alcohol ſe diſtribue auſſi entièrement & auſſi uniformément entre les parties de l'Huile qu'entre celles de l'Eau, cependant il ne peut produire aucune Chaleur. Par conſéquent l'Alcohol mèlé avec les Huiles de notre Corps, ne les échaufera pas plus qu'elles ne le font naturellement, quoiqu'il puiſſe produire cet éfet ſur l'Eau qui eſt dans notre Sang. Nous voions par là combien de découvertes nouvelles & inattendues nous pouvons faire, lorſque nous mèlons divers Corps entr'eux, dans le deſſein de voir ce qui en reſultera. Continuons donc de faire uſage de cette méthode.

EXPE'RIENCE IX.

J'ai mèlé du Vinaigre diſtillé, & de l'Huile de Térebenthine, lorſque ces deux liqueurs priſes à part avoient 44 dégrés de Chaleur, de même que l'Atmoſphère; ce mèlange a produit inſenſiblement & ſucceſſivement une Chaleur de 45 dégrés. Par conſéquent. 1. Le Vinaigre & l'Huile ſont des liqueurs également chaudes par elles mêmes. 2. Leur mèlange produit quelque peu de Chaleur. 3. On commence à remarquer ici la propriété qu'ont les Acides d'exciter de la Chaleur lorſqu'ils ſont mèlés avec des Huiles, quoi qu'en très petite quantité: car Mr. Homberg a démontré que dans le plus fort Vinaigre, il n'y avoit que $\frac{1}{80}$ de véritable Acide. *Mem. de l'Acad. Roi. des Sc.* T. I. p. 52. 4. Le Vinaigre donc étant mèlé avec les Huiles de notre Corps, y cauſe quelque Chaleur. 5. Le Vinaigre difère entr'autres à cet égard de l'Eau.

EXPÉRIENCE X.

J'ai pris du même Vinaigre & du même Alcohol, dont je me ſuis ſervi pour les Expériences précédentes, & qui étoient tous deux auſſi chauds que l'Air; je les ai mèlé; auſſi-tôt il s'eſt produit une Chaleur qui a fait monter le Thermomètre de 42 à 52. d. Ainſi 1. l'Alcohol & le Vinaigre ſont par eux mêmes également chauds. 2. Leur mèlange excite une Chaleur très conſidérable. 3. L'Alcohol mèlé avec du Vinaigre, acquiert plus de Chaleur que quand il eſt mèlé avec de l'Huile.

EXPÉRIENCE XI.

L'Huile de Tartre faite par défaillance, & l'Huile de Térebenthine, aiant chacune à part 45 dégrés de Chaleur, font monter le Thermomètre à 48 dégrés lorſqu'on les mèle. Par conſequent. 1. Ces Huiles ſont par elles mêmes également chaudes. 2. Mèlées enſemble elles produiſent une Chaleur aſſez conſidérable.

EXPÉRIENCE XII.

J'ai pris trois parties de ce même Vinaigre, & une de cette même Huile de Tartre par défaillance que j'ai emploié dans les Expériences précédentes; ces deux liqueurs étant ſéparées avoient chacune 46 dégrés de Chaleur; je les ai mèlées tout d'un coup, ſans qu'il en ſoit réſulté aucune augmentation de Chaleur. Nous apprenons de là que le Feu n'eſt point raſſemblé par l'union de ces Sels opposés.

EXPÉRIENCE XIII.

De l'Alcohol & de l'Huile de Tartre par défaillance, aiant le même dégré de Chaleur que l'Air, mèlés auſſi intimément qu'il étoit poſſible en quantité égale, ont fait monter le Thermomètre de 64 à 68.

EXPÉRIENCE XIV.

J'ai pris de l'Alcohol qui avoit 47 dégrés de Chaleur; j'y ai mèlé du Sel de Tartre alcali, fixe, ſec, & pur: auſſi-tôt le Thermomètre eſt monté à 51.

EXPÉRIENCE XV.

Sur trois parties d'Eau bien pure, *j'ai jetté* une partie de Sel de Tartre alcali, fixe, & ſec; cela a fait monter le Thermomètre de 47 à 57.

EXPÉRIENCE XVI.

A trois parties de Vinaigre, j'ai mèlé une partie de Sel de Tartre alcali, fixe, ſec, ce mèlange a fait monter le Thermomètre de 43 à 49.

EXPÉRIENCE XVII.

A trois parties d'Huile de Térebenthine, j'ai mèlé une partie du même Sel de Tartre: cela a fait monter le Thermomètre de 43 à 48.

Voici ce que nous apprenons de toutes ces Expériences. 1. Les Corps ſimples que la Chymie tire des Végetaux, ont par eux mêmes un égal dégré de Chaleur, ſavoir celui qu'a l'Atmoſphère, dans le tems qu'on les examine. 2. Quelques uns d'eux n'acquèrent une plus grande Chaleur que quand on les mèle, cette Chaleur ne dure que pendant le tems que le mèlange s'opère, elle ſe diſſipe lorſqu'il eſt fini, & ces Corps mèlés reviennent inſenſiblement à la temperature de l'Air. 3. La production de cette Chaleur

leur ne dépend donc pas de la ſubſtance même de ces Corps, mais ſeulement de leur jonction actuelle. 4. L'Alcohol & l'Eau ſont les principaux Fluides tirés des Végetaux, qui aient cette propriété, que je viens de décrire, de produire de la Chaleur. 5. Le Sel de Tartre & l'Eau ſont les principaux des Corps ſolides & fluides dont le mèlange excite le plus de Chaleur. 6. Après eux l'Alcohol & le Sel de Tartre, produiſent à cet égard l'éfet le plus ſenſible. Paſſons à preſent à l'examen des diverſes parties des Animaux; & ici apportons le même ſoin que dans les Expériences précedentes.

De la Chaleur produite par le Mélange de divers Corps tirés des Animaux & des Végetaux.

EXPE'RIENCE I. *Faite en pluſieurs manières.*

Si l'on expoſe pendant quelque tems à l'Air de l'Urine fraiche, & qui a eu tout le dégré de coction requis dans le Corps d'un Homme ſain, elle acquiert la même temperature que l'Atmoſphère: & ſi alors on la mèle avec une égale quantité d'Eau, chaude au même dégré, ce mèlange ne cauſe aucun changement dans le Thermomètre.

Si on la mèle avec de l'Alcohol, ſa Chaleur augmente de 38 à 49.

Avec l'Huile de Térebenthine elle ne ſoufre aucun changement.

Avec le Sel de Tartre elle fait monter le Thermomètre de 38 à 39.

Avec le plus fort Vinaigre elle ne change point.

Avec l'Eſprit d'Urine elle ne change pas non plus.

Avec le Sel d'Urine, ſa Chaleur diminue de deux dégrés.

Avec l'Eſprit de Nitre le Thermomètre monte de 38 à 43.

Avec l'Eſprit de Sel de 39 à 43.

Avec l'Huile de Vitriol, de 39 à 54.

EXPE'RIENCE II. *Faite en diférentes manières.*

L'Urine d'un Homme ſain, tenue long-tems dans une bouteille fermée, pour qu'elle ſe corrompe entièrement, acquiert la même temperature que l'Atmoſphère: ſi alors on la mèle avec une égale quantité d'Eau pure, elle fait deſcendre tant ſoit peu le Thermomètre.

Mèlée de même avec de l'Alcohol ſa Chaleur augmente de 38 à 45.

Avec l'Huile de Térebenthine elle ne change point.

Avec le Sel de Tartre, le Thermomètre deſcend de 38 à 36.

Avec le plus fort Vinaigre, il monte de 37 à 38.

Avec l'Eſprit d'Urine, il deſcend de 38 à 36.

Avec le Sel d'Urine, il deſcend de 38 à 32.

Avec l'Eſprit de Nitre, il monte de 38 à 40.

Avec l'Eſprit de Sel marin, il monte de 38 à 41.

Avec l'Huile de Vitriol, il monte de 38 à 45.

EXPE'RIENCE III. *Faite en diférentes manières.*

Le Sel tiré de l'Urine fraiche par la diſtillation, & ſans qu'on y ait rien ajouté que du ſable, mèlé avec de l'Eau, de la manière que j'ai déja ſi ſouvent indiquée, fait deſcendre le Thermométre de 40 à 38.

Mèlé avec l'Alcohol, le Thermomètre monte de 40 à 41.

Avec le Sel de Tartre, il monte de 40 à 45.

Avec le plus fort Vinaigre, il deſcend de 43 à 41. Mais mèlé avec ce même Vinaigre épaiſſi juſqu'à la conſomtion de la moitié, il fait monter le Thermomètre de 42 à 44.

Avec l'Eſprit de Nitre, le Thermomètre monte de 43 à 60.

EXPE'RIENCE IV. *Faite en diverſes manières.*

Avec de l'Eſprit alcali, volatil & aſſez fort, tiré du Sel Ammoniac & d'une égale quantité de Sel de Tartre, j'ai mèlé une égale quantité d'Eſprit de Vinainaigre très fort; ces deux liqueurs, qui ſéparées avoient le même dégré de Chaleur que l'Air, ont fait monter par leur mèlange le Thermomètre de 44 à 48.

Ce même Eſprit alcali mèlé avec du très fort Vinaigre, fait monter le Thermomètre de 44 à 47½.

Avec l'Eſprit de Sel diſtillé avec du Bol, & enſuite rectifié, le Thermomètre monte de 46 à 64.

Avec l'Eſprit de Nitre diſtillé avec du Bol, il monte de 46 à 82.

De la Chaleur produite par le mèlange de divers Corps Foſſiles.

EXPE'RIENCE I. *Faite en pluſieurs manières.*

A trois onces d'Eau bien pure & qui a 47 dégrés de Chaleur, je mèle une once de Nitre purifié & reduit en poudre: le Thermomètre deſcend à 36.

A trois onces d'Eau bien pure, & chaude de 48 dégrés, je mèle une once de Borax pur: le Thermomètre deſcend à 45½.

A trois onces d'Eau bien pure, & chaude de 46 dégrés, je mèle une once de Sel Marin. Le Thermomètre deſcend à 43.

A trois onces d'Eau, chaude de 47 dégrés, je mèle une once de Sel Ammoniac; le Thermomètre deſcend à 28.

A trois onces d'Eau, chaude de 45 dégrés, je mèle une once d'Huile de Vitriol, non rectifiée; le Thermomètre monte à 60.

A deux onces d'Alcohol bien pur, & qui a une Chaleur de 47 dégrés, je mèle une once d'Huile de Vitriol non rectifiée; le Thermomètre monte à 60.

A trois onces de Vinaigre diſtillé, & chaud de 46 dégrés, je mèle une once d'Huile de Vitriol non rectifiée; le Thermomètre monte à 60.

La Céruſe mèlée avec de la foible Eau forte, produit une ébullition qui fait monter le Thermomètre de 44 à 57.

L'Ébullition de la rapure d'Etain avec l'Eau régale fait monter le Thermomètre de 44 à 56.

La limaille de Fer excite dans l'Eau régale une ébullition, qui fait monter le Thermomètre de 44 à 160.

J'ai fait pluſieurs autres Expériences ſemblables, qu'il ſeroit trop long de rapporter. Cependant avant que de finir ſur cet article, je dois faire une remarque: c'eſt que ſi l'on veut avoir en peu de tems quelque choſe de certain & de complet, ſur l'Hiſtoire de la Chaleur qui eſt produite par le ſeul mèlange de divers Corps, il faut commencer par examiner ceux qui appartiennent à une même claſſe d'un des trois règnes, Végetal, Animal, Foſſile, & marquer ſoigneuſement ce qu'on aura obſervé; enſuite il faut mèler des Corps qui ſont de diférentes claſſes, & cela en obſervant toujours les précautions requiſes. Je dois avertir en même tems ceux qui m'ont vu faire en public toutes les Expériences précédentes, qu'elles ont été faites aſſez groſſiérement, & ſans que j'y aie apporté tout le ſoin que j'aurois pu & que j'aurois du y apporter. La brièveté du tems m'obligeoit de me hater. Il m'a fallu auſſi me ſervir de grands Thermomètres, pour rendre ſenſible le ſuccès des Expériences, à pluſieurs ſpectateurs: mais lorſqu'on plonge de tels Thermomètres dans une petite quantité de liqueur, ils doivent cauſer quelque changement dans la Chaleur ou dans le Froid qui réſulte du mèlange, & par là même les Expériences ne ſont pas auſſi exactes qu'elles pourroient l'être. Je recommande à ceux qui voudront en faire de ſemblables, de ſe ſervir de Thermomètres de Mercure, faits par Mr. Fahrenheit, ce ſont ceux que j'ai emploié pour l'examen du froid artificiel, produit par le Sel Ammoniac, & dont il a été parlé ci-devant. Ces Thermomètres indiquent les plus petites variations du chaud & du froid, & leur volume eſt ſi petit, qu'ils ne cauſent preſque aucun changement dans la Chaleur des liqueurs qu'on veut examiner.

Du Feu véritable produit dans un Corps froid, par le ſeul attouchement de l'Air.

L'Induſtrie infatigable des Chymiſtes fait qu'ils découvrent tous les jours des choſes qui étoient inconnues auparavant: après l'invention de la Poudre à canon, il n'y a aucune de ces découvertes qui ſoit plus ſurprenante, que la production artificielle de certains Corps, qui ſont froids comme tous les autres, auſſi longtems qu'ils n'ont aucune communication libre avec l'Air, mais qui s'allument, & qui même s'enflamment d'eux mêmes, dès que l'Air touche immédiatement leur ſuperficie, & cela ſans qu'aucun autre Corps ni aucun Feu en approche, & ſans qu'il ſe faſſe aucun Frottement mécanique. On a donné à ces Corps le nom de Phoſphores; & je n'entend parler ici que de ceux qui produiſent du Feu, & non de ceux qui donnent ſimplement de la lumière dans les ténébres, mais ſans exciter de Feu.

Phoſphore de Crafft.

Premièrement donc, ſi les humeurs des Animaux, après avoir été auparavant bien putréfiées, ſont privées par l'action du Feu, de tout ce qu'elles renferment de volatil, ſavoir de leur Sel volatil, ou de leur Huile, elles laiſſent une eſpèce de Charbon: ſi l'on mèle enſuite ce Charbon avec le triple de Sable, ou de Charbon de bois pulvériſé, ou avec deux parties de ce même Charbon & une moitié d'Alun; ſi l'on expoſe le tout dans une Cornue faite de la même terre avec laquelle on fait les Creuſets, à l'action d'un Feu ouvert de reverbère, qu'on augmente inſenſiblement juſqu'à ce qu'il devienne très violent, & qu'on continue alors aſſez long-tems dans le même état; ſi en même tems l'on a ſoin de placer la Cornue dans le Fourneau de manière, que l'ouverture de ſon cou touche l'Eau contenue dans un récipient, avec lequel cette même Cornue ſera lutée exactement, ſi dis-je l'on procède de cette façon, le dernier dégré de Feu, fera monter, après quelque Fumée, une matière peſante, de couleur cendrée, qui tombe par grains au fond de l'Eau, qui ne s'y diſſoud pas, mais que la Chaleur fait fondre, & peut reduire en petites maſſes ſous l'Eau même. C'eſt là ce qu'on appelle le Phoſphore de Crafft, de Kunckel, de Böyle. On peut le conſerver long-tems en bon état, en le tenant dans un endroit froid & cela dans un Vaiſſeau rempli d'Eau, & bien bouché. S'il ſurvient une Chaleur un peu conſiderable dans l'Air, ce Phoſphore brille dans les ténébres, à travers l'Eau dans laquelle il eſt: expoſé à l'action d'un Air ouvert & tiéde, il luit; & ſi l'Air devient un peu plus chaud, on voit, en le regardant avec le Microſcope, un mouvement d'ébullition & une agitation continuelle entre ſes parties, & peu après il s'enflamme, il ſe conſume, & il laiſſe quelque peu d'Huile de Vitriol, ou une liqueur qui lui reſſemble fort par ſon acidité & par ſa peſanteur. C'eſt donc là une nouvelle manière d'exciter du Feu, & très diférente de toutes les autres dont il a été parlé ci-devant. Eſt-ce que l'Air qu'on croit être dans un mouvement continuel d'ébullition, lorſqu'il eſt un peu chaud, agite & frotte les parties de ce Phoſphore, & excite premièrement ainſi dans cette matière très mobile, quoique d'ailleurs aſſez fixe, quelque Chaleur, enſuite de la Lumière, & enfin de la Flamme? Ce qu'il y a de vrai, c'eſt que dans un endroit froid, ce Phoſphore quoique contigu à l'Air, donne à peine une foible lumière, & ne s'échaufe ni ne s'allume point. Dès qu'une fois il eſt enflammé, il ne peut s'éteindre que très difficilement. A' en juger par toutes ſes qualités, & par l'analyſe qu'on en fait en le brulant, il paroit approcher très fort de la nature du Soufre commun bien purifié, mais il eſt plus mol, & ſe fond plus aiſément, & à cet égard il reſſemble davantage à la Cire. Il difére cependant de ces deux Corps, en ce qu'il ne lui faut qu'un très petit dégré de Feu pour bouillir & pour s'enflammer. Voyez *Boyl. Noctil. Aër. Slare. Philoſoph. Tranſact.* 1683. p. 1457. *Homberg. Mémoires de Math. & Phyſ.* 1692. p. 74-80. *Nieuwentyd.* p. 520. *Hofmann. Obſerv. Chym. Phyſ.* p. 306.

Phoſphore brulant.

2. On a découvert enſuite une autre manière, beaucoup plus belle encore que la précédente, de faire

un Phoſphore qui s'enflamme dès le moment qu'il eſt contigu à l'Air, & il n'importe pas que celui-ci ſoit froid ou chaud. Le fameux Mr. Homberg eſt le premier qui m'en ait parlé dans une lettre écrite de Paris, en date du 16. Avril 1712., & qui me fut remiſe par Mr. Hasberg, lequel me fit part de bouche de diverſes obſervations remarquables ſur cet article. Enſuite la manière de faire ce Phoſphore, rendue plus facile & moins dèsagréable, fut plubliée dans le Journal des Scavans de l'Année 1716. *pag.* 60. Et remarquons ici que ces deux Phoſphores, tant celui qui a été décrit dans l'article precédent, que celui que nous allons décrire à preſent, ont à peu près la même origine: le premier a été découvert par un Alchymiſte qui cherchoit la Pierre philoſophale dans l'Urine, & le dernier par un autre Alchymiſte qui pouſſoit le ridicule juſqu'à la chercher dans les excrémens humains. Voici ſa compoſition. Prenez quelque partie molle d'un Animal, coupée en fort petits morceaux, ou quelque une de ſes humeurs, ou même de ſes excrémens: mettez cela ſur un petit Feu dans une poële de Fer, & remuez le continuellement avec une eſpatule de Fer, juſqu'à ce qu'il ſoit converti en une poudre ſèche & noire. Ou prenez quelque Végetal reduit en parties fines, de la farine par exemple, & il n'importe pas de quelle eſpèce. Preparez la de la même manière. Prenez enſuite une partie de cette poudre noire calcinée, & mèlez y quatre parties d'Alun crud, que vous broïerez enſemble pour en faire une poudre très fine, mettez le tout dans une poële de Fer, faites le calciner ſur le Feu, remuez le, agitez le, broïez le toujours avec une eſpatule bien chaude; lorſque l'Alun fondu par le Feu vient à former de gros morceaux, écraſez les, & continuez de remuer cette matière, juſqu'à ce qu'il n'en ſorte plus de Fumée, & quelle ſoit entièrement convertie en une poudre fine, ſèche, fixe, & parfaitement noire. Rempliſſez alors de cette poudre les deux tiers d'un Matras net, ſec, & dont le cou ſoit étroit. Bouchez l'entrée du cou de ce Matras avec un bouchon de papier qui entre aiſément, afin que l'Air puiſſe le traverſer librement,

& que les vapeurs puiſſent ſortir facilement. Placez enſuite ce Matras entre des briques ou dans un Creuſet en l'euvironnant de tout cotè de Sable, de façon qu'il ne touche nulle part le fond ou les cotés du Creuſet & qu'on puiſſe voir cependant la matière qui eſt au dedans. Environnez encore le Creuſet & le Matras de ſable, & faites lentement & prudemment un Feu de charbon autour, juſqu'à ce que le tout ſoit bien pénétré de Chaleur: alors augmentez le Feu, pour faire rougir le Creuſet, le Sable, le Matras, & la matière qu'il renferme. Lorſque vous en êtes là; continuez le Feu avec la même violence pendant une heure; & au bout de ce tems, le Feu étant encore dans le même état, fermez exactement avec de la Cire l'ouverture du cou du Matras, de ſorte qu'il ne puiſſe point y entrer d'Air. Laiſſez alors refroidir le tout de ſoi même; & vous trouverez dans le Matras un charbon noir & reduit en pouſſière, formé de ce mèlange de poudre & d'Alun. Si vous tirez du Matras quelque peu de cette matière pour l'expoſer à l'Air froid, au moment même elle prend Feu & s'enflamme. Mais auſſi dès qu'une fois elle a touché l'Air, elle perd cette propriété. Cette manière d'exciter du Feu, paroit être la plus ſingulière de toutes celles qui ſont connuës; ſurtout en ce que ce Phoſphore conſerve ſa force pendant plus de trois mois, ſi ſeulement l'on a bien ſoin qu'il n'ait aucune communication avec l'Air extérieur. Or dans cette Expérience nous avons un véritable Charbon tiré du règne Animal ou Végetal, formé par la violence du Feu, très ſubtil, & par là même très propre à entretenir & à nourrir la moindre étincelle qui viendra ſur lui; comme cela paroit par ce qui a été dit ci-devant, lorſqu'on a parlé de la nature du Charbon. Ce Charbon eſt auſſi ſec qu'il eſt poſſible, comme on peut aiſément le comprendre par l'expoſition de tout ce procedé: s'il vient à contracter la moindre humidité, ne fut ce qu'un peu de l'humiditè de l'Air, l'Expérience ne réuſſit plus. Il faut encore remarquer que la violence du Feu a écarté tout l'Air de ce Charbon, car il faut boucher exactement le Matras, lorſque le plus grand Feu qu'il peut ſupporter ſans ſe fondre, en a chaſſé l'Air, qui s'il peut y rentrer dérange toute l'Expérience. Remarquons auſſi par rapport à l'Alun, qui ſemble n'être qu'une pierre à chaux rongée & convertie en forme de Sel par l'Huile de Vitriol, que cette longue calcination en fait ſortir l'Air, le Phlegme, & l'Eſprit acide volatil qu'il renferme, & que l'Huile de Vitriol entièrement déphlégmatiſée, & par là même très forte, reſte & ſe fixe dans cette terre ſèchée. Or de tels Corps n'aiment pas à demeurer dans cet état de ſiccité; dès que l'Air les touche, il les échaufe; il s'inſinue dans leurs pores qui ſont vuides, avec une impétuoſité qui a été calculée ci-devant pag. 250; par là il cauſe un grand frottement entre leurs parties; & c'eſt peut-être là la raiſon qui excite du Feu, qui eſt enſuite ſoutenu & entretenu aiſément par ce Charbon noir ſur lequel il tombe. Quelle que ſoit la cauſe de ce Phénomène, il nous prouve clairement, que le ſeul attouchement de l'Air commun & froid, peut enflammer ſans le ſecours d'aucune autre choſe, un Corps froid, de ſorte que ce Corps ſera auſſi ſurement reduit en cendres, qu'il pourroit l'être par aucun Feu connu. Nous ne pouvons pas en douter, quoique juſqu'à preſent nous ne connoiſſions aucune autre Expérience où cela réuſſiſſe auſſi bien, toutes les fois qu'on le veut. Qui eſt ce donc qui pourra déterminer les véritables bornes dans leſquelles la force du Feu ſe trouve renfermée? Qui auroit jamais cru, il y a 40 ans, une telle choſe poſſible? Qui pourra deviner les nouvelles découvertes qu'on fera dans la ſuite? Qu'arriveroit-il ſi le Matras qui contient cette poudre froide venoit à ſe caſſer, & que cette matière ſe répandit ſur de la poudre à canon?

Du Feu que produiſent des Foſſiles froids par le moïen de l'Eau.

Si l'on prend de la limaille de Fer crud, limé fraichement & qui n'ait contracté aucune rouille, & qu'on la broïe long-tems & fortement avec une éga-

Feu produit par le Mélange du Fer, du

le

Soufre & de l'Eau,

le quantité de Soufre, pour en faire une poudre fine; ce mèlange expoſé à un Air ſec reſte froid auſſi long-tems qu'on le preſerve de toute humidité; mais ſi l'on en forme une pâte épaiſſe en le paitriſſant ſimplement avec une égale quantité d'Eau; après quelque tems cette Maſſe s'échaufe, il en ſort des vapeurs, elle s'enfle, ſa Chaleur augmente, il en ſort une Fumée épaiſſe, chaude & ſulfureuſe, & enfin de la Flamme. L'opération finie, on trouve une chaux brune, noire, fine; en l'arroſant d'Eau, on tire du Fer une eſpèce de Vitriol, très reſſemblant à ce Vitriol de Mars, qu'on prépare ordinairement avec de l'Huile de Vitriol. Si l'on prend une quantité aſſez conſiderable de ces deux Foſſiles, 25 livres de Fer par exemple, & autant de Soufre, & qu'on faſſe de tout cela une pâte avec de l'Eau, & qu'on l'enterre à la profondeur d'un pied, au bout de 8 heures la terre, qui eſt au-deſſus, commence à s'enfler; il en ſort des vapeurs ſoufrées, & chaudes, & enfin de la Flamme. De cette façon l'on peut produire un véritable Feu ſouterrain. Voiez *Hiſt. de l'Acad. Roi. des Sc.* 1700. pag. 52. *Mem.* pag. 101. Comme le Soufre eſt une Huile inflammable coagulée avec l'Acide le plus fort, ſavoir l'Huile de Vitriol; & comme le Fer eſt un métal qui ſe diſſoud toujours dans l'Acide de Vitriol, en produiſant une très grande Chaleur; il ſemble que quand ces deux Corps, broïez enſemble & reduits en petites particules, viennent à ſe joindre étroitement, & en pluſieurs endroits, & cela par le moïen de l'Eau qui les unit plus fortement encore l'un à l'autre; il ſemble alors, dis-je, que l'Acide du Soufre commence à travailler ſur le Fer en le rongeant, & qu'il excite ainſi de la Chaleur comme à ſon ordinaire; & cette Chaleur augmentant de moment à autre, cette ſolution augmente auſſi, & par là même toute la maſſe devient chaude de plus en plus; ce qui fait enfin ſortir de la Flamme en partie de l'Huile du Soufre qui ſe trouve dégagé de ſon Acide, qui eſt paſſé dans le Fer, & en partie des Vapeurs qui s'élèvent du Fer, diſſout par l'Huile acide du Soufre, & qui ſont très inflammables, comme on peut le voir dans l'endroit cité, & dans Hoffman *Obſerv. Phyſ. Chym.* p. 153.

153. où l'on trouvera la choſe confirmée par cette autre Expérience. Mettez dans une phiole de médiocre capacité & dont le cou ſoit coupé, trois onces d'Huile de Vitriol, mèlez y douze onces d'Eau; expoſez cette phiole à une Chaleur moderée, & jettez y à diverſes repriſes, une demi once ou une once de limaille de Fer; il s'en élévera une vapeur blanche, qui ſortant par l'ouverture de la phiole répandra une odeur ſoufrée qui tiendra de celle de l'Ail; ſi l'on en approche une chandèle, elle prendra Feu tout d'un coup, & la Flamme étant attirée & reflechie avec violence au dedans de la phiole, elle y produira des éfets très ſinguliers: de ſorte que la matière qui forme cette Fumée, reſſemble parfaitement à de l'Alcohol que le Feu a reduit en Vapeurs. Voilà donc encore une nouvelle manière d'exciter du Feu avec une matière froide, qui n'eſt nullement inflammable, & cela par le moïen de l'Eau. Je ſuis fort porté à croire qu'il y a pluſieurs autres méthodes de produire le même éfet, inconnuës juſqu'à preſent, mais qu'on découvrira peut-être dans la ſuite. Le Foin humide, mis en monceaux, nous fournit un exemple tout ſemblable.

Du Feu produit par le mèlange de Liqueurs froides.

Feu fulminant produit par des liquides.

Mettez dans une Cornue, bien nette & ſeche, une demi-livre de Nitre très pur, très ſec, & reduit en poudre: mèlez y une égale quantité d'Huile de Vitriol rectifiée & bien déphlegmatiſée: faites diſtiller ce mèlange à un Feu de ſable doux, & ſoutenu pendant long-tems; vous ferez monter par là des Vapeurs jaunes, qui, condenſées dans un récipient ſec & net, vous donneront une liqueur, qui eſt l'Eſprit de Nitre de Glauber. Si vous mettez dans un Vaiſſeau de Verre, une drachme d'Huile diſtillée de Clous de Girofles, de Bois de Saſſafras, de Térebenthine, de ſemences de Carvi, & que vous y mèliez une drachme, ou une drachme & demi, de cet Eſprit de Nitre de Glauber, il s'élevera une violente Flamme du mèlange de ces liqueurs, qui étoient froides avant que d'être mèlées. C'eſt là encore une Expérience très ſingulière, & d'une grande utilité dans la Chymie: elle nous fait voir des liqueurs froides, qui produiſent en un inſtant une Flamme très vive, qui conſume preſque entièrement les deux liqueurs, & qui ne laiſſe que quelque peu de matière réſineuſe au lieu de cendres. Elle nous prouve encore, que les plus forts acides mèlez avec des Huiles, qui ſont impregnées d'une grande quantité d'Eſprit Recteur, forment une matière très reſſemblante au Soufre, & qui s'enflamme fort aiſément. Voiez *Borrich. Act. Hafn.* 167. *Hoffmann. Obſ. Phyſ. Chym.* 35--38. 112--115. *Slare. Philoſ. Tranſ.* n. 150. p. 291.

De la Nature du Feu élémentaire. Il eſt Corporel. 1. Parce qu'il eſt étendu.

Si nous examinons à preſent attentivement ce qui a été dit ci-devant, nous pourrons peut-être porter quelque jugement aſſez certain ſur la nature du Feu. Premièrement donc il eſt conſtant que le véritable Feu élémentaire eſt un Corps; puiſque par ce mot nous entendons tous une choſe qui peut être meſurée géométriquement par trois lignes perpendiculaires l'une à l'autre tirées d'un même centre, ou, comme on s'exprime à préſent, une choſe étendue. Tout ce qui a paru dans les Expériences précédentes comme Feu, a toujours été étendu. Car aiez une boule ſolide d'Argent, ſuſpendue à un fil, & preſque rougie au Feu; plongez la lentement dans de l'Eau froide, en la ſecouant le moins qu'il ſera poſſible; le Feu de cette boule ſe répandra inſenſiblement dans tous les eſpaces meſurables de cette Eau; il échaufera dabord le plus les parties voiſines, & enſuite les autres à proportion de leur éloignement, & de cette manière il s'etendra véritablement. Les Thermomètres placés dans cette Eau à diférentes diſtances de la boule, indiqueront les divers dégrés du Feu repandu dans cette Eau, ou dans l'eſpace qu'elle occupe; cela prouve donc que le Feu ſe mèle avec les Corps, ou avec l'eſpace, & que par conſéquent il eſt véritablement étendu. Toute l'Hiſtoire du Feu, qui a été rapportée juſqu'à preſent, démontre ſon étendue auſſi ſolidement, qu'on peut démontrer celle de l'eſpace ou des Corps qui y ſont contenus.

Une

2. Parce qu'il eſt ſuſceptible de mouvement & de repos.

Une autre propriété commune à tous les Corps qui ſont connus, c'eſt que tout Corps peut exiſter ſucceſſivement dans le lieu qui eſt le plus voiſin de celui qu'il occupe actuellement, & qu'ainſi il peut réellement ſe mouvoir, & cela en diférentes maniéres; car ou il tourne ſur ſon axe de façon que toutes ſes parties priſes enſemble reſtent dans le même eſpace, quoiqu'aucune d'elles, conſidérée ſéparément, ne demeure dans la même place où elle étoit auparavant; ou toute la maſſe, formée par l'union de ſes parties, abandonne l'endroit qu'elle occupoit pour paſſer dans l'endroit voiſin, & continue de ſe mouvoir ainſi; ou enfin ces deux mouvemens ont lieu en même tems. Or toutes les Expériences précédentes nous ont fait voir que le Feu ſe mouvoit de cette maniére; il n'y en a eu aucune qui ne nous ait rendu ſenſible le véritable mouvement phyſique dont il eſt agité. Il n'eſt donc pas néceſſaire de s'arrèter plus long-tems à le prouver. Mais la mobilité eſt tellement liée dans les Corps avec la faculté de reſter en repos, qu'on ne ſauroit nier qu'un Corps qui exiſte pendant un moment dans un certain eſpace, ne puiſſe être conçu comme y reſtant pendant deux momens; & c'eſt là reſter en repos. Or comme tous les éfets, que produit le Feu par ſon mouvement, peuvent toujours être augmentés ou diminués; il ne paroit pas qu'il y ait aucune abſurdité à dire, que le Feu peut auſſi reſter dans un repos parfait, de même que tous les autres Corps.

3. Parce qu'il reſiſte aux Corps.

Une troiſième propriété, & qui eſt particulière au Corps ſeul, c'eſt que tout Corps ſolide entant que tel, exiſtant dans un certain eſpace, s'oppoſe avec une force infinie, à ce qu'un autre Corps ſemblable n'exiſte en même tems avec lui dans l'eſpace qu'il occupe. C'eſt ce qu'on appelle Reſiſtance, ou Impénétrabilité. Démocrite donnoit à cette propriété un nom très ſignificatif; il l'appelloit ἀντιτυπία, ou repercuſſion; car je ne crois pas que par l'impénétrabilité d'un Corps, nous entendions autre choſe que la repercuſſion qu'éprouve un Corps qui tend à s'emparer d'une place déja occupée par un autre. Mais certainement, ſi cette repercuſſion a lieu dans quelque Corps, c'eſt dans le Feu ſurtout qu'elle ſe manifeſte.

Il meut, & il change tous les Corps, même les plus ſolides, de ſorte que juſques ici on n'en connoit aucun à qui il ne cauſe quelque changement dans ſes parties ſolides, & à qui il ne communique un mouvement, capable de le tranſporter avec impétuoſité dans un autre endroit. Il y a plus; ſi nous conſiderons que le véritable Feu pur & élémentaire dirigé & tombant ſur certains Corps, en eſt repouſſé, ou reflechi de façon, qu'il rejaillit du coté oppoſé avec une telle violence, qu'il meut tout ce qui eſt en ſon chemin, alors nous voions dans le Feu une vraie repercuſſion, & nous trouvons qu'à cet égard il eſt de la même nature que les Corps. Si des raïons de Feu, par exemple, determinés par l'action du Soleil, tombent ſur le Miroir de Villette, lorſqu'il eſt très froid, & par là même très élaſtique ou très reflechiſſant, ils ſont reflechis de manière qu'on peut preſque en calculer la quantité, quand on connoit l'ouverture du Miroir, & ils ſont réunis en un Foyer où ils donnent des preuves d'une très grande force corporelle; force qui fait voir clairement que le Feu reſiſte lorſqu'il ſe meut. Cet Argument eſt plus convainquant encore, ſi l'on fait cette remarque; c'eſt que ſi ce Miroir eſt fort échaufé, & par là même s'il eſt plus dilaté, plus lache, moins élaſtique & moins reflechiſſant, les raïons de Feu qui ſont repouſſés, ſe réuniſſent toujours en moindre quantité dans le Foïer, à proportion que le Miroir eſt alors moins dur. Cela me paroit encore prouver que le Feu eſt corporel, & qu'il reſiſte; puis qu'il eſt reflèchi par les Corps ſur leſquels il tombe. Il faut encore remarquer ici, que ſi l'on augmente la Force des raïons de Feu, en les réuniſſant étroitement, juſqu'à ce qu'ils puiſſent fondre le Métal dont le Miroir eſt fait, il ne ſe produit alors aucune reflexion, mais le Feu, plus fort que le Miroir, dètruit ce dernier: preuve évidente, que cette reflexion n'a lieu que parce qu'un Corps eſt repouſſé par un autre. Ajoutons encore, que le Feu élémentaire le plus pur, réuni & dirigé par les Verres de Tſchirnhaus ſur l'éguille d'une Bouſſole, fait tourner cette éguille ſur ſon pivot, au moment qu'elle eſt expoſée à l'action de ſon Foïer. C'eſt-à-dire, que cette éguille de Fer eſt véritablement miſe en mouvement par une percuſſion corporelle. Or cette percuſſion, qui ſe fait ſur un Corps impénétrable, nous aprend que ce qui l'occaſionne eſt auſſi quelque choſe d'impénétrable & de reſiſtant. Le Feu élémentaire eſt donc véritablement corporel; chacun de ſes Elémens eſt auſſi compoſé de diférentes parties unies enſemble; & il eſt aſſez vraiſemblable qu'aucun pouvoir naturel ne ſauroit les décompoſer en parties plus petites; ni même changer leur figure. Ce merveilleux Elément eſt donc immuable, quoiqu'il change tous les autres Corps. Mais il n'eſt pas encore auſſi certain, qu'on ſe l'imagine communement, que le Feu ait une autre propriété, que les plus grands Philoſophes de notre ſiecle attribuent à tous les Corps ſans exception; je veux dire qu'il ait une peſanteur proportionnelle à ſa ſolidité. Quand je réflèchis avec attention ſur toute l'Hiſtoire du Feu, je ſuis fort porté à croire qu'il ne tend pas plus vers le centre de la Terre, que vers tout autre point; qu'il n'a par lui même aucune détermination particulaire, ni aucune affection pour un lieu, ou pour un Corps, plutôt que pour un autre. On peut le déterminer ſans aucune reſiſtance indiféremment de tout coté. Il exiſte par tout. Si aucune cauſe étrangère ne l'en empéche, il ſe répand dans tout l'Univers, & même par tout en égale quantité, & avec la même force. Tout cela, ſi je ne me trompe, a été démontré ci-devant par des Expériences.

Les Corpuſcules du Feu ſont les plus petits qui nous ſoient connus.

Mais en ſecond lieu, les Elémens du Feu, que leur première propriété nous doit faire regarder comme corporels; ces Elémens, dis-je, paroiſſent être les plus petits de tous les Corps qui nous ſoient connus. Car s'ils ſont véritablement corporels, il faut néceſſairement qu'ils ſoient très ſubtils; puiſqu'ils s'inſinuent très aiſément dans tous les Corps, même les plus denſes, & que traverſant toute leur maſſe, ils agiſſent dans toutes leurs parties pénétrables. Si l'on avoit une très grande boule d'Or maſſif, & qu'on l'expoſat pendant aſſez long-tems à l'action du Feu, elle pourroit être pénétrée par ce Feu, de façon que toute ſa ſubſtance en deviendroit rouge; & ſi alors on la partagoit en deux hémiſphères, on trouveroit de la Lumière, de la Chaleur, & toutes les autres propriétés connues du Feu, dans chaque point de ſa ſubſtance intérieure. Ces Elémens ſont même ſi ſubtils, que nous ne connoiſſons aucun Corps, qui ſoit aſſez compacte, aſſez exemt de pores, aſſez denſe & aſſez épais, pour ne pas accorder un libre paſſage au Feu. Nous pouvons empècher tous les autres Corps qui ſont connus, de paſſer en aucune manière par les pores de certains Corps. Nous voions tous les jours, par exemple, que l'Air, l'Eau, les Eſprits, les Sels, les Huiles, & toute autre ſorte deCorps, ne ſauroient entrer dans une Phiole ſcellée hermétiquement, ou en ſortir lorſqu'une fois ils y ont été renfermés: le Feu, ſeul y entre & en ſort très librement: lui ſeul en entrant & en ſortant produit tous les éfets qui lui ſont propres. Je conviens à la vérité que la cauſe de la gravité, & la force magnétique, paſſent auſſi à travers tous les Corps, en conſervant toute leur activité. Mais il n'eſt pas décidé que leur action dépende d'une émanation de Corpuſcules, & non pas de quelque autre cauſe qui nous eſt inconnue. J'avouë encore, que la cauſe de la gravité, & la vertu magnétique, traverſent, en un moment, & preſque ſans y emploïer aucun tems, tous les Corps, & cela en conſervant toute leur force; au lieu que le Feu a beſoin d'un tems aſſez long pour traverſer des Corps bien épais. Mais cela nous prouve plus clairement encore que le Feu eſt corporel, & nous porte à croire qu'il n'en eſt pas de même des deux autres choſes dont il s'agit. Voilà pourquoi j'ai dit que les Elémens du Feu, ſont les plus petits de tous les Corps qui nous ſont connus, & que tous les Hommes regardent comme de véritables Corps. Car je ſuis obligé d'avouer que j'ignore, ſi Dieu n'a point créé dans le Monde Corporel des Corpuſcules, plus ſubtils encore que les Elémens du Feu. Tout ce que je prétend, c'eſt qu'il ne tombe ſous nos ſens aucun éfet phyſique, d'où nous devions conclure, qu'il y a des Corps plus petits que le Feu. La ſolidité de l'Or nous fournit en-

encore une nouvelle preuve de la prodigieuſe ſubtilité des Elémens ignées: un ſeul grain de ce Métal peut s'étendre ſur un lingot d'Argent, de façon que l'epaiſſeur de la lame d'Or ne ſoit que $\frac{1}{1030000}$ d'une ligne (*Acad. Roi. des Scienc.* 1713. 10), & cela ſans qu'on y puiſſe remarquer aucun pore, même à l'aide des meilleurs Microſcopes. Il y a plus: ſi l'on oppoſe aux raïons ſolaires, qui entrent dans une chambre obſcure, une feuille d'Or, quelque mince qu'elle ſoit, elle n'accorde pas même un libre paſſage à la lumière, on aperçoit ſeulement à travers quelque lueur tirant ſur le verd. Cependant un grand ou un petit Feu, n'importe quel, peut s'inſinuer dans toute la ſubſtance d'une très grande boule d'Or maſſif. Car ſi durant un grand froid, on expoſe pendant quelque tems une telle boule à l'Air, elle contractera dans toute ſa maſſe une temperature égale à celle de l'Air, c'eſt-à-dire, qu'elle acquerra un dégré de Feu égal à celui qui eſt dans l'Air. Si enſuite on la met dans un Feu violent, juſqu'à ce qu'elle ſoit entièrement rouge & ſur le point de ſe fondre, elle contiendra alors une très grande quantité de Feu répandu dans toute ſa ſubſtance. Mais tout ce Feu s'echape de cette boule, qui revient bientôt à la temperature de l'Air. Cela nous fait voir que le peu de Feu qui eſt dans ce liquide ſi ſubtil, je veux dire dans l'Air, peut auſſi bien, s'inſinuer dans toute la ſubſtance de l'Or, en paſſant par ſes pores, que le plus grand Feu d'une fournaiſe ardente. Or ſi les pores d'une fine feuille d'Or ſont ſi petits, que doit-on penſer de ceux d'une groſſe maſſe de ce même Métal, qui eſt cependant entièrement pénétrée de Feu? Car ſurement quand on dit qu'un Corps devient chaud ou froid, c'eſt préciſément comme ſi l'on diſoit, qu'il reçoit du Feu en plus ou moins grande quantité. Je crois qu'en voilà aſſez pour prouver la prodigieuſe ſubtilité du Feu; qui paroitra cependant encore infiniment plus grande, s'il eſt vrai que la matière de la Lumière & des Couleurs ſoit la même que celle du Feu. Car ſi l'on a une chambre parfaitement obſcure, & qui ne reçoive de Lumière que par un ſeul petit trou, pratiqué dans un des cotés; & qu'un Homme qui a les yeux bien diſpoſés, après avoir été quelque tems dans les tenèbres, ſe place dans la partie obſcure de la chambre, vis à vis de ce trou; il verra très diſtinctement tous les objets poſés au dehors, par le moïen des raïons de Feu déterminés & diſtincts, qui partent de chacun des points viſibles de tous ces diférens objets, & qui paſſent tous par ce petit trou, ſans aucune confuſion. Or ſi l'on reflechit ſur le nombre de points qui ſe voient dans tout cet eſpace, où la vue peut alors s'étendre, ſi l'on conſidère que chacun de ces points n'eſt apperçu que par les raïons qu'il renvoie; on aura l'idée d'une ſubtilité qui épouvante l'imagination. Si l'on réunit avec un Verre convexe tous ces raïons, & qu'on les faſſe enſuite tomber ſur un papier blanc, placé à une diſtance convenable au-dedans de la chambre, on verra tous les objets, repreſentés aſſez en grand & très diſtinctement ſur ce papier, c'eſt-à-dire, que tous les raïons tomberont deſſus, & que par conſéquent tout ce Feu, qui ſuivant la ſuppoſition part en ſi grande quantité de tant d'objets diférens, peut ſe réunir aſſez pour paſſer librement par une ſi petite ouverture. Cela ſuffit donc pour nous démontrer que les Elémens du Feu ſont infiniment plus ſubtils que tout ce que nous pouvons concevoir.

Ils ſont auſſi très ſolides.

Il paroit, en troiſième lieu, que ces Corpuſcules qui compoſent les plus petits Elémens du Feu, ſont peut-être les plus ſolides de tous les Corps. On comprend aiſément, je penſe, ce que je veux dire par là: car par le mot de ſolide, je n'entend qu'une choſe étendue qui reſiſte infiniment; & pour mieux éclaircir ma penſée, je dois ajouter que par l'eſpace, j'entend une étendue qui admet, & qui donne paſſage aux Corps ſolides. Ainſi un ſolide, dans le ſens le plus abſolu, eſt un Etre étendu, où il n'y a aucun tel eſpace pénétrable, mais qui eſt parfaitement impénétrable dans toute ſon étendue, & dans chacun de ſes points. Si donc une Maſſe étendue eſt compoſée de diverſes particules véritablement ſolides, mais tellement jointes enſemble qu'elles laiſſent entr'elles de petits eſpaces vuides, qui ne renferment rien de ſolide; il paroit alors clairement que cette Maſſe eſt en partie Corps, & qu'en partie elle contient du vuide. Il paroit auſſi de là que les plus petits Elémens de tous les Corps doivent être très ſolides, mais que quand ils viennent à ſe joindre pour former une ſeule Maſſe, ils ne ſe touchent pas dans tous leurs points, & qu'ainſi ils laiſſent pluſieurs vuides dans le Corps qu'ils compoſent. Toute Maſſe compoſée ſera, par conſéquent, toujours pleine de pores, & par là même moins ſolide que les plus petits Elémens dont elle eſt formée, conſidérés ſéparément; auſſi pourra-t-elle plus facilement être ſéparée ou diviſée en parties. Les derniers Elémens ne paroiſſent preſque avoir aucun pore; on doit donc les regarder comme très ſolides, & il eſt vraiſemblable qu'ils ne peuvent pas être diviſés par d'autres Corps, mais qu'ils demeurent conſtamment les mêmes. Or comme il a été démontré que le Feu eſt compoſé de Corpuſcules très petits; s'il y a des pores dans ces Corpuſcules, ils ſeront en très petite quantité, & ces Corpuſcules ſeront les plus ſolides, de tous ceux qui ſont connus. Et comme la ſubſtance impénétrable eſt réellement la ſubſtance même corporelle, peut-être que toute ſubſtance véritablement corporelle, conſidérée comme telle, eſt liée par une force infinie, & que rien ne pourroit la diviſer: & quant à une Maſſe formée par l'aſſemblage de diverſes parties de cette ſubſtance, qui laiſſent entr'elles des vuides, peut-être n'eſt-elle diviſible qu'à cauſe des pores vuides qu'elle a. Suivant cette doctrine le Feu ſera donc entièrement corporel, immuable, incapable de ſouffrir aucun changement dans ſa figure, & de ſe coaguler avec lui même, ou avec quelqu'autre Corps: cependant il aura à un très haut dégré le pouvoir de diviſer les autres Corps, parce qu'il peut toujours entrer dans leurs pores, y déploier ſa force, ſéparer les parties & les filamens liés enſemble, & réduire ainſi une Maſſe en ſes Elémens, ou en diſpoſer tellement les particules élémentaires, qu'il puiſſe traverſer librement par ſes pores, & ſuivant quelque direction que ce ſoit: on en a un exemple dans l'Or, que le Feu réduit en fuſion, ſans lui cauſer preſque aucun autre changement. Mais ſi le Feu, quelque ſubtil & ſolide qu'il ſoit, vient à être appliqué aux Elémens parfaitement ſolides des autres Corps, il y a apparence que tout le changement qu'il leur cauſe ſe réduit à les mettre en mouvement par une attraction ou une répulſion mécanique: c'eſt à cela que ſe borne toute ſa force; & la choſe eſt confirmée par un grand nombre d'Expériences de tout genre. A l'égard de cette propriété, le Feu eſt ce qui produit le plus de changement dans l'Univers, quoiqu'il ſoit lui même la choſe la plus immuable qui nous ſoit connue.

Très polis. Nous croions, en quatrième lieu; que ces Elémens corporels, très petits, & très ſolides, du Feu, ont une ſurface très unie ou très polie; & par là nous entendons une ſurface qui n'a aucune éminence dans toute ſon étendue, ni aucun enfoncement. Car ſi ſa ſurface étoit hériſſée ou raboteuſe en quelque endroit, les points les plus élevés ſeroient plus expoſés que le reſte à frapper contre les Corps qu'ils rencontreroient; ainſi toutes les fois que le Feu agiroit, ſoit ſur ſes propres Elémens, ſoit ſur d'autres Corps, celles de ſes parties qui ſeroient le moins adhérentes au tout, auroient le plus d'éfort à ſoutenir, & il ſemble qu'elles devroient continuellement être limées & emportées: ainſi les Elémens du Feu, & par conſéquent le Feu lui même, ſeroient ſujets à un changement perpétuel; ce qui ne s'accorde pas avec ce qui a été dit ci-devant. La grande ſolidité du Feu, ſemble auſſi demander qu'il ait une figure dans laquelle toutes ſes parties ſoient rangées de façon que leur diférentes couches ſoient également éloignées de leur centre dans tous leurs points: c'eſt-là la forme la moins altérable, & celle qui reſiſte le plus à toute tranſpoſition de parties. Si l'on fait encore attention à la facilité avec laquelle le Feu pénètre dans tous les pores de toutes ſortes de Corps, & cela en quelque ſens que ce ſoit, on comprendra que ſa ſurface doit être telle qu'il puiſſe paſſer par tout, ſans que rien l'embaraſſe: or cela ne pourroit pas être, ſi cette ſurface étoit hériſſée de petits crochets,

chets, de petites pointes, ou de quelque eſpèce de duvet. Et encore, lorsque nous voions que des raïons de Feu, qui entrent en ſi grande quantité, & cependant ſi diſtincts, dans une chambre obſcure, paſſent par un petit trou, ſans ſe mèler & ſans s'embaraſſer les uns dans les autres; pouvons nous disconvenir que les points dans lesquels ils ſe touchent ne doivent être extrèmement unis & polis, pour qu'ils ne s'accrochent pas les uns aux autres. Enfin, cette reflexion & cette refraction ſi promtes des parties de la Lumière, qui ont conſtamment lieu & qui répondent ſi bien à l'éfet d'une figure parfaitement ſphérique, nous portent auſſi à croire que les Elémens du Feu pur ont réellement cette figure. Il ſemble donc que nous ſommes en droit de conclure de tout cela, que les plus petites parties conſtituantes du Feu, ſont des petites ſphères, très polies.

Très ſimple. Toute l'Hiſtoire du Feu nous prouve, en cinquième lieu, ſa parfaite ſimplicité. Par ce mot on entend l'état de ces Corps, dont chaque particule eſt préciſément de la même nature que le tout: appliqué ici, il déſigneroit que le Feu eſt tel, que chacun de ſes Elémens, conſidéré ſéparément, n'eſt qu'une maſſe parfaitement corporelle, ſans aucun pore; & que chacune de ſes parties reſſemble entièrement à toutes les autres; c'eſt-à-dire qu'elles ſont peut-être toutes de petites Sphères ſolides, qui conſidérées dans leur état de réunion ſont auſſi parfaitement les mêmes. C'eſt à cela donc que ſe borneroit la ſimplicité du Feu, qui dépendroit ſurtout de ceci; c'eſt que n'y aiant point dans la Nature de corpuſcules plus petits que le Feu, celui-ci ne ſauroit être compoſé d'autres parties héterogènes plus petites. Et éfectivement la prodigieuſe petiteſſe, la parfaite ſolidité, & la figure ſphérique des Elémens du Feu, ſuppoſent néceſſairement leur ſimplicité. Nous devons donc regarder le Feu comme le plus ſimple de tous les Corps qui exiſtent. Il eſt vrai cependant, que la doctrine du grand NEWTON ne s'accorde pas avec cette abſolue ſimplicité du Feu. Cet illuſtre Philoſophe, qu'on peut regarder comme le ſeul, qui ait pouſſé ſes connoiſſances au-de-là des bornes preſcrites à l'intelligence humaine, a trouvé, par l'Analyſe qu'il a faite des raïons de Feu, qu'un ſeul de ces raïons pouvoit ſe ſéparer en ſept autres diſtincts, & tout-à-fait diférens non ſeulement par leurs couleurs, mais par la manière dont ils ſe reflèchiſſent, auſſi bien que par leur refrangibilité. La diverſité qui règne entr'eux à l'égard de ces trois propriétés, fait voir qu'ils ſont de nature très diférente. Et cependant qu'elle n'eſt pas la fineſſe, & la ſimplicité d'un de ces raïons! Si donc, après que les Hommes ont travaillé en tant de manières diférentes, pendant pluſieurs ſiècles, & en tant d'endroits diférens, à faire connoitre la nature du Feu & de la Lumière, une telle découverte étoit reſervée à notre tems, & au ſeul NEWTON; qui pourra fixer une borne pour les nouvelles découvertes qui ſe feront à l'avenir dans la Philoſophie naturelle? Qui déterminera ce qu'on ajoutera dans la ſuite aux démonſtrations Newtoniennes? Il n'y a qu'un demi ſiècle que tous les Philoſophes croioient, qu'un raïon de Lumière étoit ſi mince, qu'ils s'accordoient à ſoutenir que relativement à ſon épaiſſeur il étoit abſolument indiviſible. Cependant cet incomparable Géomètre nous démontre par des Expériences & des argumens ſans replique, qu'un ſeul raïon eſt un faiſceau formé par ſept autres raïons tout-à-fait diférens, appliqués les uns contre les autres ſuivant leur longueur, & qui peuvent ſe ſéparer; ſemblables en cela à ſept filets de Soie très ſubtils & de diférente couleur, qui appliqués les uns aux autres forment un ſeul fil, ſimple en aparence, mais qui peut être toujours diviſé en ſept autres. Et qui nous aſſurera que dans la ſuite, par le moïen d'inſtrumens dioptriques, ou autres, plus parfaits, & plus artiſtement travaillés que ceux qu'on a eu jusqu'à préſent, on ne découvrira pas encore une conſtruction plus compoſée dans ces ſimples raïons Newtoniens? Quoiqu'il en ſoit, nous ne pouvons ici qu'être pénétrés d'admiration, lorsque nous reflèchiſſons que le Créateur a accordée aux Hommes une faculté qui les met en état, ſi au moins ils la cultivent avec ſoin, de découvrir les loix qu'il a ſuivies dans la formation de l'Univers. Nous devons être pénétrés de véneration & de reconnoiſſance envers cet Etre ſuprème de ce qu'il a bien voulu imprimer ſon image dans notre Ame, & la rendre ainſi propre à comprendre, à rechercher, à aimer ce qui eſt vrai. Mais pour revenir à notre ſujet; je remarquerai que ce n'eſt pas encore là toute la diverſité qu'il y a dans une ſimple particule de Feu. Le même NEWTON a découvert une autre diférence dans les cotés oppoſés d'un ſeul de ces raïons ſimples: en obſervant les Phénomènes de la refraction, qui ſe fait par le Cryſtal d'Islande, il a remarqué qu'il y avoit dans un des cotés d'un tel raïon, une propriété diférente de celle qui ſe trouvoit dans l'autre coté. Comme dans un Aiman, rélativement à un autre Aiman, il y a un Pole qui attire ou qui repouſſe, il y a une propriété analogue à celle là dans un raïon, rélativement à la ſubſtance transparente qu'ils traverſent. Ainſi, quoique le Feu ſoit ſi ſimple, on y remarque cependant des diverſités à trois égards. 1. Par raport à ſes ſept diférentes couleurs élémentaires. 2. Par raport à la manière dont il eſt reflèchi ou rompu, manière qui n'eſt pas la même pour tous les raïons diverſement colorés. 3. Par raport à la manière dont les cotés d'un même raïon ſont diféremment affectés par ce Cryſtal particulier d'Islande. Puis donc qu'on remarque une ſi grande diverſité dans un Etre ſi ſimple, quelle ne doit pas être celle qui règne dans ceux qui ſont compoſés? Nous obſervons conſtamment que les plus petits Corps ont une très grande conformité avec les grands. Si cette découverte, qui étoit reſervée au ſeul NEWTON, étoit reſtée dans l'obſcurité, je ſuis perſuadé qu'encore à préſent nous regarderions les raïons de Lumière, comme quelque choſe d'infiniment petit, & de parfaitement ſimple: au lieu que nous ſommes obligés d'avouer que le Feu eſt à la vérité le plus ſimple de tous les Corps qui nous ſont connus, mais de façon pourtant qu'on y remarque une diverſité très ſenſible à pluſieurs égards.

Une ſixième propriété du Feu, eſt ſa Mobilité, qui eſt ſi grande, que nous ſommes presque ſurs, *Toujours en mouvement.*

ſurs, qu'il n'eſt jamais dans un parfait repos, en quelque endroit qu'il ſe trouve. Je dois avertir ici que par le mouvement du Feu, je n'entend pas ce mouvement qui eſt commun à tous les Corps, & qui a conſtamment lieu. Il eſt très certain qu'il n'y a abſolument aucun Corps dans l'Univers, qui ſoit dans un repos parfait, même pendant un ſeul moment. Le Soleil, les Planètes, les Comètes, avec leurs Atmoſphères, ſont continuellement agitées par des mouvements très rapides. Or nous ne connoiſſons point d'autres Corps que ceux-là. Rien donc n'eſt en repos en quelque tems que ce ſoit; tout ſe meut très rapidement & très conſtamment, ſuivant des Loix que le Créateur a trouvé à propos d'établir. Mais j'attribue au Feu un autre mouvement, qui lui eſt particulier, & qui ne ſoufre aucune interruption. On peut le démontrer par des obſervations très exactes. Prenons de l'Eau, froide de 33 dégrés; elle ſera alors auſſi froide, qu'il eſt poſſible, c'eſt-à-dire, qu'elle contiendra auſſi peu de Feu, que de l'Eau pure peut naturellement en contenir. Car dès qu'elle acquiert quelque peu de froid de plus, il eſt impoſſible qu'elle reſte alors plus long-tems Eau; elle ſe convertit en une ſubſtance ſolide qui a preſque toute la dureté, la fragilité, & la transparence du Verre, mais qui ſe fond & qui redevient Eau par une Chaleur de 33 dégrés; au lieu que le Verre doit éprouver l'action d'un Feu pouſſé bien au-de-là de 600 dégrés, pour être réduit dans un état de fuſion & de liquidité, ſemblable à celui de l'Eau. Cela nous fait donc voir que l'Eau n'eſt Eau qu'à cauſe du mouvement du Feu qu'elle contient, & qu'elle n'eſt point telle de ſa Nature, & conſidérée en elle même & ſéparée de tout Feu. Il en eſt de même du Verre, des Foſſiles, des Soufres, des demi-Métaux, des Métaux; & peut-être de tous les autres Corps. Ils ſont ſolides lorsqu'ils ne contiennent qu'un peu de Feu, comme je viens de le remarquer à l'égard de la glace; mais ſi l'on augmente ce Feu jusqu'à un certain point, alors ils ſe fondent d'abord, & ſe convertiſſent en une ſubſtance fluide à peu près comme l'Eau; ils demandent pour cela plus ou moins de Feu, ſuivant que leur nature difère. Or comme il eſt démontré par les Expériences de Fahrenheit, que la Chaleur de l'Atmoſphère a été diminuée de 32 dégrés au-deſſous du point de congélation, nous ſavons que dans toute l'étendue de cette diférence de 32 dégrés, le Feu a toujours été en mouvement: ce mouvement, il eſt vrai, a toujours été diminué de plus en plus, mais il n'a jamais été entièrement détruit: ce Feu donc n'a pas même été en repos, dans le tems que tous les Animaux & tous les Végetaux périſſoient de froid; par conſéquent ne ſommes nous pas autoriſés à dire qu'il a été alors en mouvement? Mais comme les mêmes Expériences, nous ont appris que l'Art a pu encore diminuer ce Feu de 40 dégrés, nous ſommes à préſent très ſurs, que dans le plus grand froid que la Nature ait été en état de produire, le Feu avoit encore 40 dégrés de mouvement de plus que dans ce froid artificiel, & qu'en paſſant par tous ces dégrés inférieurs il avoit le pouvoir de tenir toujours en fuſion certains Corps, qui prenoient une conſiſtence ſolide, dès qu'il diminuoit de quelque nouveau dégré: toutes les Expériences que Fahrenheit a faites là-deſſus ne nous permettent pas de douter de ce que je dis ici. Ainſi le Feu ſe meut encore conſtamment au milieu du plus grand froid; & ſon mouvement augmente de plus en plus, à proportion que ſa chaleur augmente: il ſe meut donc toujours. Le fameux ROMER a tiré de pluſieurs obſervations Aſtronomiques, qu'il a faites pendant l'eſpace de dix ans, des concluſions très ingénieuſes touchant la prodigieuſe viteſſe du Feu, qui émane du Soleil ſur les Satellites de Jupiter, & qui en eſt reflèchi jusqu'à notre Terre: aiant communiqué ſes Obſervations à HUYGENS, celui-ci a démontré évidemment, que la Lumière parcourt dans l'eſpace d'une ſeconde 110000000 Toiſes. Voiez *Hugen. de Lum. p.* 6. *&* 7. Le Feu, ou la Lumière qui émane du Soleil, & qui eſt regardée comme le véritable Feu élémentaire, aura donc une viteſſe prodigieuſe, ſi elle part réellement du Soleil, & ſi tombant ſur les Satellites de Jupiter, elle eſt reflèchie de là jusqu'à nous ; ce qui ſemble être le ſentiment des Newtoniens. Que ſi l'on ſuppoſe que tous les eſpaces par où elle doit paſſer, ſont pleins, comme le prétendent quelques Philoſophes, il faudra toujours convenir que l'action du Feu lumineux, quelle qu'elle ſoit, ſe communique toujours avec cette même rapidité. Mais deux fameux Aſtronomes, Meſſieurs Caſſini & Maraldi, aiant examiné la choſe avec tout le ſoin poſſible, après des Obſervations très exactes faites pendant pluſieurs années, ont trouvé qu'il s'en falloit beaucoup que le ſentiment de Romer & d'Huygens fut vrai. Voiez *Memoir. de l'Ac. Roi. des Sc.* 1707. *Hiſt. pag.* 77. *& ibid. Mém. p.* 25. Je n'ajouterai donc plus rien pour déterminer cette rapidité du Feu, dont la connoiſſance dépend de queſtions ſi ſubtiles : il me ſuffit de remarquer, que moins on découvrira de ſucceſſion dans la propagation de la Lumière, plus on ſera ſur qu'elle ſe fait rapidement.

Ils ne donnent pas naiſſance à un nouveau Feu.

Je puis ſurement conclure, en ſeptième lieu, de tout ce qui a été dit, que quoique le Feu élémentaire change en mille manières diférentes tous les Corps qui ſont expoſés à ſon action, il ne paroit cependant pas encore par aucune Expérience, qu'il faſſe qu'un Corps, qui ne participoit pas auparavant de la nature du Feu, ſe convertiſſe en véritable Feu élémentaire. Jusqu'à préſent donc aucune obſervation ne nous aprend que le Feu puiſſe ſe multiplier lui même, en convertiſſant en ſubſtance ſemblable à la ſienne, ni en véritable Feu, ce qui lui ſert d'Aliment, ou tout autre Corps. Au moins eſt-il ſur que plus nous examinons de jour en jour tous les éfets du véritable Feu ; moins nous trouvons de raiſons qui nous démontrent qu'il ait ce pouvoir, ou que les autres Corps ſoient ſuſceptibles d'un tel changement.

Ni ils ne ſont pas produits par quelqu'autre matière.

Nous pouvons auſſi conclure de ceci, que ſi le Feu ne peut pas produire du Feu avec quelqu'autre matière que ce ſoit, il ne peut pas être produit non plus par aucun autre Corps. Car quelle action pourroit produire du Feu avec un Corps qui n'eſt pas Feu, ſi le Feu lui même n'a pas ce pouvoir. Nous ne voions ſurement rien dans le

Monde, excepté lui, qui puiſſe lui être comparé quant à l'éficace néceſſaire pour cela. Il paroit être le Moteur univerſel, de qui tous les Corps fluides, & peut-être la plus grande partie des ſolides, recoivent leur mouvement: jamais il ne nait, il n'eſt reproduit, & il n'eſt reſſuſcité: ſeulement il lui arrive de ſe manifeſter là, où auparavant il n'étoit pas ſenſible.

Il n'y a jamais de diverſité entr'eux.

Puis donc que nous avons lieu d'être perſuadés de la vérité de tout ce qui vient d'être dit, nous pouvons aſſurer avec fondement que le Feu élémentaire eſt le même par tout, & dans tous les Corps qu'il échauffe, & cela de quelque façon qu'il ait été produit, & quel que ſoit l'Aliment qui le nourrit, & la manière dont il eſt entretenu. C'eſt donc ſans raiſon que les Chymiſtes ſe plaignent de ne pouvoir pas emploier le Feu pur dans leurs ſubtiles opérations, pour lesquelles ils croient avoir beſoin du Feu le plus pur, du Feu des Aſtres, du Feu céleſte, ſolaire, élémentaire & incorruptible. S'ils avoient fait attention à tout ce qui précéde, ils ne ſe ſeroient pas inquiétés pour une choſe auſſi inutile. Car toute la Chaleur qui eſt produite dans les Corps des Animaux, des Végetaux & des Foſſiles, vient toujours & uniquement de ce même Feu; & quand il pénètre dans la cavité d'un Vaſe en traverſant le Verre, il y produit préciſément les mêmes efets, qu'y produiroient les plus purs raïons ſolaires, & il eſt auſſi pur qu'eux. La Chaleur de l'Alcohol allumé, & celle des Charbons foſſiles, agiſſant ſur quelque matière renfermée dans un Vaſe de Verre bien net, & ſcellé hermétiquement, produiſent auſſi toujours le même éfet, ſi elles ſont pouſſées au même dégré, & ſi on les applique de la même manière. Bien plus, ſi le Feu, qui a été produit par la putréfaction de quelques Corps corrompus, paſſe à travers un Verre épais, il eſt auſſi pur, auſſi ſimple, auſſi exemt de mèlange, que s'il devoit ſon origine au Soleil dans le tems le plus ſerein. La Chaleur donc, qui doit ſa naiſſance à la pourriture, à la fermentation, à la putréfaction des excrèmens des Animaux, eſt la même que tout autre Chaleur, ſi on ne la conſidère qu'entant que Feu. Ainſi je ne vois pas la raiſon de la préférence qu'on donne à la Chaleur du fumier de Cheval, par deſſus tout autre Chaleur du même dégré & appliquée de la même manière. Par conſéquent, il n'y a qu'un ſeul & même Feu dans la Nature. Le Feu élémentaire & le Feu artificiel ne diférent jamais l'un de l'autre.

Le Feu ordinaire eſt auſſi le même, excepté qu'il eſt mèlé avec d'autres Corps.

On ne doit cependant pas étendre ce que je dis ici au Feu ordinaire de nos Foïers; celui-ci eſt mèlé de toutes ſortes de Corps, qui y voltigent de tout coté. Ces Corps, ſuivant qu'ils ſont de nature diférente, ou ſuivant les changemens que le Feu opère ſur eux, agiſſent ſur les autres Corps expoſés à leur action, tout autrement que ne feroient les raïons ſolaires, réunis par un Verre ou par un Miroir ardent. Ils agiſſent auſſi fort diféremment les uns des autres, ſuivant qu'ils ont des propriétés diférentes. Mais alors cette variété d'action ne dépend pas du Feu, entant que Feu; mais elle dépend & du Feu, & des Corpuſcules dont il eſt mèlé: ces Corpuſcules produiſent certainement un très grand nombre d'éfets variés, qu'on attribue mal-à-propos à quelque diverſité dans le Feu, qui eſt conſtamment le même. Ajoutons encore que le Feu agit diféremment ſur les Corps, ſuivant qu'il eſt ſoutenu par diférens alimens, de la manière dont il a été parlé ci-devant. Les Alimens le rendent ou plus fort ou plus foible, ou ils ſont tels que leurs particules emportées & agitées par le Feu, ſe mèlent plus ou moins avec les Corps ſur leſquels il travaille.

Feu fait avec de l'Alcohol,

A cet égard donc le Feu, qui paſſe pour le plus pur, eſt celui qui eſt excité & nourri par de l'Alcohol enflammé; c'eſt celui qui inſinue le moins de particules combuſtibles dans les Corps expoſés à ſon action, & qui par là même leur communique le moins d'impuretés.

avec des Huiles très pures.

Le Feu le plus pur après celui-là, eſt celui qui eſt nourri par des Huiles, qui ont été ſouvent diſtillées, par des Huiles ſurtout qui ont été diſtillées après avoir été mèlées avec quelque Sel Alcali fixe, & qui par là ont été rendues très fines, très ſimples, & ſubtiles & limpides comme l'Alcohol. Et ici il faut rapporter le Naphte & le Pétrole, où les mêmes propriétés dominent.

avec du Charbon, du Bois, des Tourbes.

Le Feu, qui occupe le troiſième rang par ſa pureté, eſt celui des Charbons de Bois bien préparés. Enſuite c'eſt celui du Bois pur; & après celui là vient le Feu qui eſt fait de Tourbes. Et il faut remarquer qu'il y a deux ſortes de Tourbes; les unes ſe trouvent dans les bruyères, dont on enlève la ſurface, qui fournit au Feu un aliment aſſez pur: les autres ſe font avec une eſpèce de Limon humide, noir, gras, qu'on tire des Tourbières, qu'on ſèche enſuite au Soleil, & qu'on partage en parallèlepipèdes: ces Tourbes font un beau Feu, un Feu ſain & tranquille, dont l'Illuſtre Boyle faiſoit beaucoup de cas.

avec du Charbon de Tourbes.

Le Charbon de cette dernière eſpèce de Tourbes, qu'on a bien préparé en le penétrant de Feu dans toute ſa ſubſtance, jusqu'à ce qu'il ne donnat plus de Fumée ſenſible, & qu'alors on a éteint; ce Charbon, dis-je, lorſqu'il eſt ſec, prend Feu très aiſément, & eſt fort propre à pluſieurs uſages, parce qu'il ne donne ni fumée, ni mauvaiſe odeur; & parce qu'une fois allumé il conſerve ſon Feu très long-tems, & produit une Chaleur très uniforme.

avec du Charbon foſſile.

Il faut encore raporter à ces Alimens compoſés du Feu, les Charbons foſſiles, formés par une Huile foſſile, ſemblable au Naphte ou au Pétrole, & par une matière qui ſe vitrifie.

avec du Fumier.

On doit enfin ranger ici les excrémens ſèchés de certains Animaux. Ainſi il faut attribuer à cette ſeule diverſité d'Alimens cette grande variété qu'on obſerve dans les éfets phyſiques du Feu. On pourroit démontrer cela par pluſieurs Expériences: il ſuffira d'en citer une ou deux. Le Bois ou les Tourbes, expoſées en plein air à l'action d'un Feu ouvert, donnent une vapeur qui n'eſt pas fort dangereuſe, mais qui fait mal aux yeux, & qui excite la toux; ſi on convertit l'une ou l'autre de ces matières en Charbons, de la façon qu'il a été dit; & ſi après que ces Charbons ſont bien ſecs, on les allume, il s'en exhale alors une fumée ſubtile & inviſible, qui tue très ſubitement toutes ſortes d'Animaux dans un lieu renfermé; & cela avec des circonſtances très ſingulières.

res. On en a fait l'Expérience, en mettant des Animaux ſous un grand récipient, d'où on avoit tiré l'Air, mais de ſorte pourtant qu'il en reſtoit aſſez pour que les Animaux y puſſent vivre encore quelque tems. On y laiſſa enſuite entrer de l'Air qu'on faiſoit paſſer à travers des Charbons encore fumants, mis dans un entonnoir: les Animaux n'en mouroient point. Mais dès qu'on fit paſſer l'Air à travers des Charbons bien embraſés, alors les Animaux étoient ſuffoqués & periſſoient très promtement. L'Air communique au Feu une force ſingulière, qui eſt rendue ſenſible, par une Expérience que rapporte Acoſta, Ecrivain fameux, qui nous a donné une Hiſtoire de l'Amérique. Il nous apprend que l'Argent natif, qui ſe tire des riches Mines du Perou, ne peut pas ſe fondre, lorsqu'il eſt encore adhérent à ſa glèbe, par le plus violent Feu qu'on puiſſe exciter avec de très grands ſoufflets, mais qu'il ſe fond aiſément & promtement, ſi on l'expoſe à l'action d'un Feu allumé par un vent qu'on excite en faiſant tomber avec rapidité de l'Eau froide, & qu'on dirige avec violence ſur le Feu par le moïen d'inſtrumens propres à cet éfet. Ces Exemples, & pluſieurs autres qu'on pourroit citer, nous font voir clairement, combien il eſt néceſſaire de faire attention à tout, lorsqu'il s'agit de rechercher quelle eſt l'action du Feu ſur les Corps: puis que les plus petites circonſtances la changent ſi conſidérablement. Avant que de terminer cette Hiſtoire du Feu, il nous reſte encore à examiner certaines choſes qui en font partie, & qui ſont d'un très grand uſage en Chymie.

Le Feu n'eſt pas un diſſolvant univerſel.

La première remarque que je fais, c'eſt que nous ne devons pas nous laiſſer entrainer à un ſentiment qui eſt très commun, mais qui n'en eſt pas moins faux, ſavoir que le Feu eſt un Diſſolvant univerſel; je conviens qu'il diſſoud pluſieurs Corps, mais je nie qu'il les diſſolve tous. Et même il agit diféremment ſur le même objet, ſuivant qu'il eſt appliqué en diférens dégrés. Un Feu doux, par exemple, & qu'on augmente inſenſiblement, change, au bout d'un tems aſſez long, du Mercure contenu dans une ne Bouteille de Verre, en une poudre fixe en quelque manière, de couleur variée, & qui ne peut presque pas ſe mèler avec aucune liqueur. Mais ſi dès le commencement on emploie un auſſi grand Feu que celui qu'on excite à la fin du procedé précedent, alors tout ce Mercure s'exhale en très peu de tems. Et encore, ſi l'on expoſe ſubitement à l'action d'un Feu violent ce Mercure rendu fixe par un Feu lent & augmenté par dégrés, il devient auſſi entièrement volatil: de ſorte que le Feu pouſſé jusqu'à un certain dégré détruit ce qu'il avoit fait étant à un dégré diférent.

Ni pur.

Remarquons en ſecond lieu, que le Feu n'eſt pas non plus un diſſolvant pur; puis qu'il ote aux Corps, des particules qu'ils avoient auparavant, & qu'en même tems il leur en donne d'autres qu'ils n'avoient pas. Rien n'eſt plus aiſé que de prouver ce que je dis ici. L'Antimoine expoſé & calciné au Foïer d'un Verre, ou d'un Miroir ardent, donne une très grande quantité de Fumée, & cependant il s'y mèle pluſieurs autres Corps, qui augmentent ſa Maſſe. Si l'on convertit de la même manière le Plomb en Minium, il en ſort auſſi une prodigieuſe quantité de vapeurs très nuiſibles, & cependant ſon poids augmente conſidérablement. La même choſe a lieu à l'égard du Corail calciné à un Feu violent & ſoutenu pendant long-tems. Le Mercure bien purifié avec des Métaux, ſuivant une méthode particulière, & expoſé dans une Bouteille de verre à un Feu ſur lequel on le laiſſe long-tems en digeſtion, ſe change en une poudre fixe, & en quelques particules de véritable Métal, & cependant ſon poids devient plus grand.

Il n'agit pas même avec beaucoup de force ſur certains Corps,

En troiſième lieu, le Feu ne produit rien de nouveau ſur certains Corps, auxquels il ne cauſe presque aucun changement. Le Feu ſeul, de quelque manière qu'on l'applique, ne ſauroit ſéparer en leurs Elémens, ni convertir en d'autres Corps l'Or, l'Argent, l'Oſteocole, le Verre, la Sélenite, le Talc, le Sable Vierge. Voiez *Van-Helmont* en divers endroits de ſes Ouvrages, & *Boyle* dans ſon *Sceptical Chymiſt* depuis la page 10. jusqu'à la 33.

qu'on peut cependant diviſer en particules de diférente eſpèce par d'autres moïens.

En quatrième lieu, on trouve par tout pluſieurs Corps qu'on ne ſauroit ſéparer en parties de diférente eſpèce, par le moïen du Feu, de quelque façon qu'il ſoit appliqué : quoique cependant on ſoit certain qu'ils ſont composés de corpuſcules tout-à-fait diférens les uns des autres ; & qu'on puiſſe même les reſoudre aiſément en divers principes, à l'aide d'autres inſtruments. Il y a déja long-tems que des Auteurs fameux ont parlé de cette ſorte de Corps : il eſt à propos que j'en raporte ici quelques exemples. L'Or, l'Argent, & le Cuivre fondus & mèlés enſemble, forment une Maſſe, qui ne peut être que très difficilement décompoſée en ces trois Métaux par la force du Feu. Si ſuivant les règles de l'Art, vous expoſez cette Maſſe dans un fourneau d'Eſſaieurs, à l'action du Feu, avec vingt fois autant de bon Plomb, vous en ſéparerez exactement & en aſſez peu de tems tout le Cuivre; mais il vous reſtera une Maſſe compoſée d'Or & d'Argent pur, que vous expoſerez inutilement à quelque Feu que ce ſoit, l'Argent demeurera toujours uni à l'Or, & cela de façon que dans chaque particule de cette Maſſe, il y aura toujours exactement la même proportion de l'Or à l'Argent, que dans le tout. Si l'on jette cette Maſſe dans de l'Eſprit de Nitre pur, tout l'Argent qu'elle contient ſe diſſoudra, ſans qu'il en reſte rien, & tout l'Or ſe raſſemblera au fond du Vaſe, en forme de poudre noire. Quant à 'Argent qui s'eſt ainſi ſéparé de l'Or, il eſt très difficile de le détacher ſans perte de l'Eſprit de Nitre dans lequel il eſt diſſout; car ſi l'on eſſaye de le faire par le moïen du Feu, on aura à la fin de l'opération une Maſſe ſèche, qui eſt la Pierre infernale, dans laquelle les parties les plus acides du Nitre ſont fortement adhérentes à l'Argent, & ſe fondent avec lui ſur le Feu, ſans donner aucune fumée, tout comme ſi c'étoit du Métal : mais ſi l'on met dans une ſolution d'Argent faite par l'Eſprit de Nitre, des Lames de Cuivre, on voit d'abord que l'Argent ſe ſépare entièrement de l'Eſprit de Nitre & de tout autre Corps, & qu'il s'applique légèrement contre le Cuivre; en le ſécouant on le fait tomber au fond du Vaſe, on le lave enſuite avec de l'Eau, & alors on l'a auſſi pur qu'auparavant. Nous voions donc ici que toute la force du Feu ne peut pas produire un éfet, dont on vient cependant à bout par un autre expédient. Il eſt preſque inutile de parler ici du Soufre qui ſe trouve dans les Glèbes métalliques: on ſait aſſez qu'il y eſt ſi intimément mèlé, que quand on expoſe ces Glèbes à l'action du Feu, il ſe fond & reſte uni avec elles, ou il ſe diſſipe avec elles dans l'Air. Quelles pertes n'ont pas fait ſouvent les Eſſaïeurs en travaillant à ſéparer par le moïen du Feu ce Soufre volatil, pour que la matière métallique reſtat ſeule au fond du Creuſet! Tous leurs éforts ont été inutiles à cet égard. Mais quand ils y mèlent des Sels alcalis fixes, du Fer qui dans le Feu ſe joint avidement au Soufre, ou des Poudres abſorbantes faites de l'un ou de l'autre de ces Corps, ou de quelqu'autre ſemblable, ces matières s'uniſſent par l'action du Feu avec le Soufre, forment des Scories ſulphureuſes, & la Glèbe métallique pure ſe précipite au fond du Creuſet. Examinez l'Antimoine, il paroit homogène lorſqu'il eſt pur. Expoſez le à l'action du Feu, de quelque manière que vous voudrez; ou il s'envolera tout en fumées, ou il reſtera tout entier fixe, ſi le Feu eſt doux. Mais ſi vous le mèlez avec du Tartre & du Nitre, ou avec du Fer & du Nitre, & qu'enſuite vous y mettiez le Feu, le Soufre dont il eſt environné extérieurement ſe ſéparera, & il vous reſtera une Maſſe entièrement métallique, homogène & peſante. Si vous mettez ce même Antimoine dans de l'Eau régale, le Soufre ſur lequel les Acides n'ont aucune priſe, s'en ſépare pendant que l'Eau régale agit ſur la partie métallique, & ſe joint avec elle. Le Sel Ammoniac, qui eſt véritablement un Sel compoſé de divers autres, eſt rendu entièrement volatil par un grand Feu; ſi le Feu eſt petit il reſte fixe & compoſé comme auparavant, mais ſi l'on y mèle du Sel alcali fixe, il ſe diviſe très promtement en Sel marin fixe, & en Sel animal volatil. Le Mercure ſublimé corroſif, expoſé long-tems à l'action du Feu, reſte une ſubſtance compoſée de Vif-Argent & d'un Eſprit acide de Sel; mais on le dégage de ſon acide, en y mèlant du Fer, ou des Sels alcalis. Toute la Chymie eſt remplie de tels exemples.

Il ne ſépare pas même les Corps, ſur leſquels il agit, en Elémens purs.

Il faut encore remarquer, en cinquième lieu, que les particules que le Feu détache des Corps compoſés, de quelque manière qu'on l'applique, ne ſont cependant pas des ſubſtances ſimples, mais des ſubſtances mèlées entr'elles en diverſes façons. Examinez les Eaux que le Feu fait ſortir des Corps; elles ont de l'odeur; quand on les garde longtems elles s'épaiſiſſent d'elles mêmes, elles contractent une odeur déſagréable, elles ſe moiſiſſent: tout cela ne fait il pas voir qu'elles ſont compoſées, puiſque jamais rien de ſemblable n'arrive à l'Eau ſimple? Conſiderez les Eſprits, vous trouverez qu'ils ſont tellement mèlez d'Eau & de Sel, qu'il n'eſt jamais poſſible d'en ſéparer parfaitement ces deux choſes ſans le ſecours des Sels fixes, joint à celui du Feu. Que ne pourrois-je pas dire auſſi des Huiles? Le commun des Chymiſtes les regarde comme des Elémens purs, ſulphureux, & très ſimples: mais les habiles Artiſtes font voir clairement qu'elles ſont compoſées de pluſieurs ſubſtances diférentes. Elles renferment cet Elément inflammable, ſur lequel je me ſuis ſi fort étendu ci-devant: elles contiennent beaucoup d'Eau, & une grande quantité de Sel & de Terre, unis intimément enſemble. Et quant à la Terre même, que la violence du Feu tire des Corps compoſés, que de peine ne faut-il pas ſe donner pour l'avoir abſolument pure? Elle reſte toujours fortement adhérente à des Sels fixes, même juſqu'au point où elle eſt prète à ſe convertir en Verre.

Il compoſe même les Corps.

Un grand nombre d'Expériences, nous aprennent même, en ſixième lieu, que la compoſition des Corps, eſt auſſi bien un éfet du Feu, que leur ſéparation: car il unit ſi étroitement enſemble des Corps d'ailleurs fort diférens, qu'il en forme un tout qui paroit tout-à-fait ſimple, & qu'il n'eſt plus en état de changer dans la ſuite. Chacun ſait, par exemple qu'en broiant, qu'en calcinant, qu'en fondant, & qu'en mèlant enſemble par l'action d'un Feu violent, du Sable pur, & du Sel alcali fixe, on forme du Verre, qui eſt un Corps ſi ſimple dans chaqu'une de ſes parties, & dans toute ſa ſubſtance, qu'on n'en connoit preſque aucun, qui ſoit plus ſimple, & qui ſe reſolve plus difficilement: puiſqu'on ne peut ſéparer les parties dont il eſt compoſé, qu'en le fondant au Feu, avec une plus grande quantité de Sel alcali fixe; par là on fait qu'il devient de nature ſaline, & alors par l'infuſion de quelqu'acide, le Sable ſe ſépare & ſe précipite ſous la forme d'une pouſſière très fine. Les Savons nous fourniſſent un exemple ſemblable. La même choſe eſt encore confirmée par les diſtillations de l'Eau régale, & par les Emaux qui ſe font avec les Métaux. Mais il n'eſt pas néceſſaire que je m'étende davantage là-deſſus: ne voions nous pas que la Nature emploie par tout le Feu, comme l'inſtrument principal dont elle ſe ſert pour la production des Corps compoſés? Y a-t-il quelque choſe de compoſé dans le Règne Animal, Végetable, ou Foſſile, qui ne doive réellement ſon origine à l'action d'un Feu doux, qui digère, qui range, qui compoſe? Certainement l'action lente & moderée de ce Moteur Univerſel, je veux dire du Feu, ſemble être la principale cauſe, qui produit toujours & par tout, les unions les plus étroites. Cela eſt même ſi vrai, qu'on peut douter ſi le Feu ne ſert pas plus à compoſer les Corps qu'à les réſoudre? Ce qu'il y a de ſur, c'eſt qu'il produit l'un & l'autre de ces éfets.

Il diviſe enſuite les Corps qu'il a compoſés.

Il importe de remarquer, en ſeptième lieu, que le même Feu, mais appliqué en dégrés diférens, compoſe, dans un certain dégré, des Corps qu'il réſoud dans un autre. Les Chymiſtes l'ont éprouvé à leurs dépens, lors qu'après avoir travaillé pendant des années entières à fixer le Mercure par le moïen d'un Feu doux, augmenté inſenſiblement par dégrés, ils croioient enfin en être venus à bout, par ce qu'ils avoient une poudre rouge, qui reſtoit aſſez longtems fixe au Feu: mais lorſqu'ils expoſèrent cette poudre à un Feu dont ils augmentoient la violence par des ſouflets, elle s'exhala entièrement, & ainſi fruſtrés de leur eſpérance ils aprirent qu'un certain dégré de Feu ſépare ce qu'un autre avoit joint.

Il agit diféremment ſuivant qu'il a plus ou moins de communication avec l'Air.

En huitième lieu, le même dégré de Feu, mais appliqué avec diférentes circonſtances, produit des éfets qui diférent les uns des autres d'une façon tout-à-fait ſurprenante, & cela ſur-tout ſuivant que l'Air a plus ou moins d'accès dans l'opération. Mr. Hook aiant mis un Charbon dans une boëte de Fer, fermée exactement d'un Couvercle afermi par une vis, il l'expoſa pendant long-tems à l'action d'un Feu violent; & cependant lorſqu'il l'en retira, ce Charbon n'étoit point brulé. Voiez la Vie de cet Auteur qui a été miſe à la tête de ſes Oeuvres Poſthumes. pag. XXI. Ce ſubtil Philoſophe avoit conclu de cette Expérience, que l'Air eſt un menſtrue, qui mis en mouvement par le Feu, diſſoud tous les Corps ſulphureux, puisque le Feu ſans l'Air ne ſauroit produire cet éfet. Van-Helmont avoit déja obſervé la même choſe dans diférentes diſtillations à l'égard de ſon Charbon fixe. Papin a auſſi fait la même remarque, dans ſon Recueil de Machines, pag. 25. 26. J'ai auſſi mis de la ſciure de bois de Guaiac dans une Cornue, que j'ai expoſée à l'action d'un Feu très vif, & continué long-tems; cependant les Fèces noires qui ſont reſtées à la fin de l'Opération, ont retenu une Huile que toute la violence du Feu n'a pas été capable d'exalter. Mais cette même pouſſière de Charbon, expoſée en plein Air dans un large vaſe, a été allumée par une petite Etincelle, toute ſon Huile noire s'eſt conſumée en répandant une fumée aromatique, ſemblable à celle du Cèdre, & il n'eſt reſté que des Cendres inſipides & blanches. Le Camphre, lors même qu'il nage ſur l'Eau, ſe conſume entièrement, dès qu'une fois on l'a allumé en plein Air. Mais ſi on l'expoſe ſur le Feu dans un Vaiſſeau de Verre net, & couvert d'un Alembic, il ſe fond, il monte dans l'Alembic, il ſe condenſe & redevient Camphre, comme auparavant ſans ſoufrir aucune altération: & on a beau réitérer l'opération, la même choſe arrive toujours. Le Soufre dans des Vaſes fermés ſe ſublimera cent fois, & cependant demeurera toujours le même Soufre. Mais ſi pendant que la ſublimation ſe fait le Vaſe vient à ſe fendre,

dre, & ſi l'Air peut avoir par cette fente quelque communication avec le Souffre fondu, auſſi-tôt celui-ci prend Feu, & ſe diſſipe en une flamme bleuë, & une fumée acide. Le Succin allumé dans l'Air ouvert, ſe conſume preſque tout entier, & ſert d'aliment à la Flamme & au Feu. Mais ſi on l'expoſe dans une Cornue à un Feu pouſſé inſenſiblement & lentement à un très grand dégré, on recevra dans le Récipient de l'Eau, de l'Eſprit, du Sel acide volatil, beaucoup d'Huile, & enfin on obligera toute la ſubſtance du Succin à monter par le Cou de la Cornue: c'eſt ce que j'ai fait pluſieurs fois. Il eſt donc vrai que le Feu qui agit ſur une matière inflammable, ſans Air, ou avec de l'Air qui eſt immobile & ſuffoqué, produit des éfets tout diférens de ceux qu'il produit ordinairement.

Il agit auſſi diféremment ſuivant qu'il eſt apliqué en dégrés diférens.

Enfin & en neuvième lieu, les éfets d'un même Feu, appliqué au même objet, mais en diférens dégrés, varient auſſi d'une façon ſingulière; je m'en ſuis convaincu par pluſieurs Expériences. Si l'on met, par exemple, un blanc d'Oeuf frais, dans un Vaiſſeau net, & où l'Air peut entrer, & qu'on l'expoſe enſuite à une Chaleur de 92 dégrés, ſuivant le Thermomètre de Fahrenheit, il devient de plus en plus liquide, ſanieux, puant, pourri, & enfin fluide comme l'Eau, ſans que la Chaleur de l'Eau bouillante puiſſe enſuite le coaguler de nouveau; & ainſi il ſe change en un Alcali volatil & très putride. Mais ſi l'on expoſe ce même blanc d'Oeuf à une Chaleur de 200 dégrés, il ſe convertit d'abord en une Maſſe blanche, ſolide, qui peut ſe fendre, & qui n'a aucun gout; il s'en exhale auſſi beaucoup d'Eau ſans odeur & inſipide; & enfin il reſte au fond une matière très dure, très fragile, transparente, inſipide, ſans odeur, & qui ſe conſerve pendant pluſieurs années ſans changement. Le même blanc d'Oeuf, expoſé encore dans une Cornue de Verre bien nette, à un Feu de 400 dégrés, donne du Phlegme, des Eſprits, des Huiles fétides, un Sel alcali volatil, huileux, puant, & un Charbon très noir que le Feu fait enfler d'une façon ſurprenante. Je ne finirois point ſi je voulois raporter ici tout ce qu'il y a à remarquer ſur la nature de la force du Feu ; je me bornerai donc à préſent à une eſpèce d'abregé de toute la doctrine qui a été propoſée ci-devant, & qui revient à ceci ; c'eſt que le Feu, varié par toutes les circonſtances dont il a été parlé, peut produire, comme cauſe concourante, la plus grande partie des éfets phyſiques que nous ſommes à portée d'obſerver. Il peut changer les Corps ſolides, dans leur figure, & dans leur cohéſion ; mais de façon pourtant, que la diférence des Corps, cauſe de la variété dans l'éfet de ce pouvoir : car jamais le Feu ne peut produire les mêmes choſes, de choſes diférentes ; de chaque Corps particulier, il produit quelque choſe de déterminé : & ſes éfets varient encore ſuivant l'ordre, les dégrés & la manière dont il eſt appliqué.

Manière de connoitre & de diriger le Feu.

J'ai enfin pouſſé cette Diſſertation ſur le Feu, au point qu'il ne me reſte plus qu'à traiter de la manière de connoitre le Feu qui eſt préſent & qui opère dans un certain endroit ; cette connoiſſance eſt néceſſaire à un Artiſte pour qu'il puiſſe exciter, diriger, ſoutenir & apliquer le dégré de Feu requis pour produire ſur un Corps & dans un lieu donné, le changement qu'on ſouhaite. On a travaillé autrefois à éclaircir cette matière, mais ce n'eſt que dans le Siècle où nous vivons, qu'on a pu la porter preſque à ſon plus haut dégré de perfection, par le moïen des beaux Thermomètres de Fahrenheit, dont nous pouvons faire uſage. Les Anciens Chymiſtes diſoient, que l'on pouvoit aſſez commodement raporter la force du Feu à quatre dégrez diférens, & que cette diſtinction ſuffiſoit pour faire toutes les opérations de leur Art : du reſte ils n'ont rien avancé de bien clair ſur cela : & les Modernes n'ont rien ajouté de fort important à ce qu'ils ont dit. Voions ſi nous pourons dire là-deſſus quelque choſe de plus précis ; nous appellerons pour cela l'Art à notre ſecours ; mais un Art, qui marche ſur les pas de la Nature.

Le premier dégré du Feu Chymique.

Je range donc ſous le premier dégré de Feu Chymique, les divers dégrez de Feu qu'emploie la Nature pour perfectionner l'ouvrage de la Végetation dans les Plantes, & dont la Chymie ſe ſert pour imiter cet éfet. Ce dégré commence au plus haut dégré de froid, marqué par le nombre 1 dans les Thermomètres de Fahrenheit, & finit au 80 dégré: car dans tous les dégrés renfermés entre ces deux extrémités, il y a des Plantes qui donnent des marques de Vie, & de Végetation. On voit des Mouſſes amères croitre ſur les écorces des Arbres dans le plus grand froid, & rarement dans un autre tems. Le Sapin, le Genevrier, le Méléze Oriental, le Cèdre, le Pin, la Sabine, l'If, l'Arbre de vie, & d'autres ſemblables, ne conſervent ils pas leur verdure au milieu des plus grands froids? Que dirons nous des Mouſſes Marines, des Mouſſes de Terre, de l'Ellebore noir, de l'Hépatique, du Perce nège, du Tue-Loup d'Hiver, de l'Ellebore batard, & autres Plantes de cette eſpèce? Pouvons nous voir ſans étonnement qu'elles pouſſent des branches, des fleurs, des fruits, qu'elles concoivent & qu'elles multiplient pendant les plus rudes Hivers, ſans que le froid ſoit capable d'éteindre chez elles le dégré de chaleur néceſſaire pour cela! En un mot ſi l'on examine toutes les Plantes connues, je ſuis porté à croire qu'on en trouvera qui parviennent à toute leur maturité dans chacun des dégrés de chaleur qui ſont renfermés entre les bornes que je fixe ici.

Il eſt donc très vraiſemblable qu'un Chymiſte pourra diriger utilement, & imiter dans des Serres, ce dégré de Feu dont la Nature ſe ſert pour produire des Plantes, pour les conſerver, les faire croitre lentement, & les empècher de périr. Si l'on veut exciter ce dégré de chaleur, il faut allumer du Feu dans un Fourneau, & placer deſſus un Vaſe plein d'Eau, avec un Thermomètre qui indiquera le dégré de chaleur dont on a beſoin: l'on mettra enſuite dans cette Eau ainſi temperée des Vaiſſeaux de Verre qui contiendront les Corps qui ſont l'objet de l'Expérience, & qui par là ſeront expoſés au dégré de Feu néceſſaire. N'eſt-il pas naturel de croire que ce dégré de Feu eſt très propre à impregner les Huiles de cet Eſprit précieux qui ſe trouve dans certaines Plantes, & cela ſans en rien perdre? Si

Il eſt d'un très grand uſage.

l'on vouloit par exemple, communiquer à de l'Huile cette odeur agréable qui s'exhale d'une Roſe, on ne pouroit rien faire de mieux pour cela, que de prendre de l'Huile d'Olives, bien pure, ſans odeur & presque inſipide, de la mettre dans un haut Matras, & de la faire digerer à une chaleur de 56 dégrés, avec des Roſes, fraiches, ouvertes & cueillies le matin. Cette chaleur fait paſſer l'Eſprit des Roſes dans cette Huile, qui le retient par ſa viſcoſité, de façon qu'il s'en ſépare aſſez difficilement; ainſi l'on a un Baume très odoriferant. Il faut auſſi un ſemblable dégré de chaleur, pour impregner l'Alcohol des Eſprits précieux du Saffran: un moindre Feu ne pourroit pas les dégager du Corps où ils réſident, & un plus grand, les rendroit trop volatils, & ſeroit cauſe qu'on les perdroit. Peu de gens ſont au fait de cela; il n'y a que ceux qui ſont bien verſés dans ces ſortes d'opérations, qui connoiſſent la vérité de ce que je dis ici. Il eſt certain qu'en dirigeant avec ſoin ce dégré du Feu, on peut, par ce ſeul moïen, préparer d'excellens remèdes, dont on ſera privé ſi l'on emploie une plus grande chaleur.

Le ſecond dégré.

Il me ſemble que le ſecond dégré du Feu peut commodement être déterminé par la chaleur, qui a lieu dans le Corps d'un Homme qui ſe porte bien. On croit qu'il commence au 40 dégré du Thermomètre de Fahrenheit, & qu'il finit environ au 94 lorsqu'il eſt à ſon plus haut point. Il eſt très vraiſemblable qu'il y a des Animaux qui peuvent reſter en vie lorsque leurs humeurs ont quelqu'un des dégrés de Chaleur contenu entre ces deux bornes. Il y a certains Inſectes qui ſont pleins de vie, quoique leurs humeurs vitales aient un très petit dégré de chaleur. Quelques Papillons enduiſent d'une eſpèce de colle de petites branches d'Arbres, auxquelles ils attachent en forme d'anneau leurs Oeufs fécondés: j'ai vu avec étonnement les tendres Embryons de Chenilles, renfermés dans ces Oeufs, ſoutenir ſans aucune altération tout le froid du rigoureux Hiver de 1709, & celui de l'année 1729 dans laquelle j'écris ceci. Tout le monde croioit que cette eſpèce de Chenilles alloit périr par un ſi grand froid; cependant nous avons vu à l'entrée du printems ces petites Chenilles ſortir de leurs Oeufs; elles ont donc ſoutenu toute la rigueur de ce froid ſans en être incommodées. Les Poiſſons, tant ceux de rivière que ceux de mer, qui ont des ouïes au lieu de poumons, vivent dans une Eau qui n'a que 34 dégrés de chaleur, & y ſont presque dans un mouvement continuel; ils y vivent auſſi également bien lorsqu'elle a 60 dégrés de chaleur, & quelque choſe au-de-là; il faut donc que leur Corps puiſſe s'accommoder à ces diférentes temperatures. Mais les Poiſſons qui ont des poumons, de même que tous les autres Animaux qui reſpirent, lorsqu'ils ſe portent bien, communiquent à leurs humeurs une chaleur qui aproche, plus ou moins, de 92 dégrés. Ils peuvent donc vivre dans chacun des dégrés de chaleur qui ſont compris entre le 33 & le 94. C'eſt dans l'étendue de cette chaleur que s'opèrent les actions vitales des Animaux, les fermentations des Végetaux, les putréfactions de ces deux eſpèces de Corps, & que les Animaux en particulier concoivent, portent, engendrent, ſe nourriſſent &c. Les plus expérimentés des Artiſtes emploient ce dégré de Feu pour préparer les Elixirs, les Sels volatils alcalis ſimples & huileux, les Teintures, & pour la coction de leur Mercure philoſophique, par laquelle ils commencent à travailler à la recherche de la Pierre philoſophale.

Son Vſage.

Le troiſième dégré.

L'Ordre veut qu'on établiſſe pour le troiſième dégré du Feu celui qui s'étend depuis le 94 jusqu'au 212 dégré, dans lequel l'Eau bout ordinairement. C'eſt dans toute l'étendue de ce dégré que l'Eau & l'Eſprit natif ſe ſéparent de tous les Végetaux & de tous les Animaux, ce qui fait que ce qui reſte de ces Corps eſt ſec, durable & presque immuable. Dans ce même dégré les Huiles eſſentielles des Plantes deviennent volatiles; mais les Sels & les Huiles des humeurs fraiches des Animaux, ſont à peine exaltées; ces humeurs ſe ſèchent, & ſe convertiſſent en une ſubſtance craſſe, dure, fragile, inſipide, ſans odeur, & qui peut ſe conſerver pendant pluſieurs années ſans ſoufrir presque aucun changement.

ment. On voit par là que c'eſt ſans raiſon que l'on prétend qu'il ſe produit dans le Corps d'un Homme ſain des Sels alcalis volatils huileux. Au reſte c'eſt par ce dégré que ſe font les diſtillations des Huiles & des Eaux médicinales qui ſe tirent des Végetaux. Le Sang & les autres Humeurs ſéreuſes des Animaux ſe coagulent dans l'Eau bouillante, & acquièrent aſſez de conſiſtence pour qu'on puiſſe les fendre; au lieu que toutes leurs parties ſolides s'y détruiſent, & ſe convertiſſent en un fluide épais & ténace. Tous les Animaux periſſent donc par ce dégré de chaleur.

Son Uſage.

Le quatrième dégré.

Le quatrième dégré peut commencer au 211 & ſe terminer au 600. Dans l'étendue de ce dégré toutes les Huiles, les Leſſives ſalines, le Vif-Argent, & l'Huile de Vitriol bouillent, s'éloignent du Feu, s'exaltent, & par conſéquent on peut les diſtiller; le Plomb & l'Etain ſe fondent & peuvent ſe mèler enſemble: les Huiles, les Sels, les Savons des Animaux & des Végetaux ſont rendus volatils, acres, & plus ou moins approchant de l'alcali: leurs parties ſolides ſe ſèchent, & quand on les calcine elles ſe convertiſſent en un Charbon noir, elles ſe détruiſent entièrement, elles changent de nature, elles perdent leurs qualités: le Soufre foſſile, & le Sel Ammoniac ſe ſubliment.

Le cinquième dégré.

Le cinquième dégré du Feu, eſt celui dans lequel les autres Métaux ſe fondent. Il commence au 600 dégré, & finit à celui qui peut reduire le Fer en fuſion. Ce dégré détruit un grand nombre de Corps. Le Verre, l'Or, l'Argent, le Cuivre, le Fer, peuvent le ſoutenir long tems; il fait devenir rouges-blancs tous les autres Corps fixes: il fond les Sels fixes des Végetaux & des Foſſiles, il les prive presque de toute leur Huile, il leur communique de plus en plus une acreté alcaline: avec du Sable ou des Cailloux il les convertit en Verre; il calcine les Pierres à chaux: il vitrifie ou il volatiliſe tous les autres Corps.

Le ſixième dégré.

Enfin le ſixième & le dernier dégré du Feu, comprend le Feu dioptrique ou catoptrique, dont il a été parlé ci-devant. Il n'y a presque aucun Corps qui puiſſe lui réſiſter; il produit ſur l'Or même des changemens très ſinguliers. Pour ſe former de juſtes idées ſur la nature de ce Feu, on peut conſulter les Obſervations de Mrs. Homberg, Hartſoeker, Villette, & ce que j'en ai dit ci-devant. Le principal éfet qu'il produit presque ſur tous les Corps, c'eſt qu'il les vitrifie. Ainſi la vitrification de tous les Corps fixes, eſt le dernier éfort du plus grand Feu qui nous ſoit connu. Il ſemble que les plus anciens Philoſophes d'Aſie, ont eu quelque idée de cela, lorsqu'ils prophétiſoient que le Monde périroit un jour par le Feu, & qu'alors il ſeroit changé en un Verre transparent. Quoiqu'il en ſoit, nous pouvons conclure, que ce qui a été avancé ſur les dégrés du Feu, eſt établi ſur de ſolides fondemens, ſans que cependant l'intelligence humaine ſoit jamais en état de déterminer, jusqu'où peut s'étendre la force de cet Elément.

Manière d'exciter ces diférens dégrés de Feu.

Il nous importe encore beaucoup de ſavoir comment nous pouvons exciter & ſoutenir le Feu, dans un dégré requis: car c'eſt de là que dépend le ſuccès de toutes les Opérations chymiques.

Premièrement, en emploiant diférentes matières combuſtibles.

Et à cet égard il eſt conſtant qu'il eſt beaucoup plus difficile de conſerver long-tems un grand dégré de froid, que d'exciter continuellement un grand Feu: nous en avons une preuve dans ces fournaiſes ardentes qu'on allume & qu'on entretient dans les Verreries & dans les Forges. Or le premier moïen d'exciter le dégré de Feu dont on a beſoin, c'eſt de choiſir & d'emploier ceux des Alimens du Feu, dont il a été parlé ci-devant, qui ſont propres a cela. L'Alcohol de Vin, donne une flamme foible, uniforme, & qu'on peut moderer comme on le trouve à propos; il ne faut pour cela qu'en verſer dans une Lampe qui ait pluſieurs mèches, & lorsqu'on ſait préciſement le dégré de chaleur qu'on doit exciter, on allumera autant de mèches qu'il en faut pour faire monter le Thermomètre au dégré requis. Après l'Alcohol on emploie des matières légères, poreuſes, ſpongieuſes, qui donnent un Feu plus fort: comme le Jonc, la Paille, les Feuilles ſeches, les Poils, les Plumes, la Sciure de bois, les Tiges de blé ſarraſin, le Chaume, le Son de farine. Enſuite viennent les Huiles, le Suif, la Cire, le Camphre, la Poix, la Reſine, le Soufre, & d'autres Corps compoſés de ces diférentes ſubſtances. Après quoi on ſe ſert de gros Bois, peſants, durs, entiers, pas trop ſecs, & des Charbons qu'on en fait: enfin on fait uſage des Métaux rougis au Feu, & des Charbons foſſiles.

Secondement, en faiſant le Feu plus ou moins grand.

On peut auſſi exciter diférens dégrés de Feu, & même rendre le Feu auſſi violent qu'il eſt poſſible en emploiant plus ou moins de matière combuſtible. Car ſi l'on en allume une très grande quantité en même tems, on a toujours alors un Feu beaucoup plus vif, parce que diverſes forces réunies produiſent toujours un plus grand éfet.

Troiſièmement, en plaçant le Corps ſur lequel on travaille à diverſes diſtances.

On peut auſſi varier le dégré de chaleur, par raport au Corps ſur lequel on travaille, en plaçant celui-ci à diférentes diſtances du Feu; car la chaleur diminue à proportion que l'éloignement du Feu augmente. Pluſieurs grands Philoſophes ont cru qu'on pouvoit déterminer cette diférence par une ſeule règle fort ſimple; ſcavoir, que les forces des qualités corporelles, diminuent en raiſon inverſe des quarrés des diſtances du centre qui eſt la cauſe de ces qualités: ainſi en appliquant cette règle au Feu, ſa force ſeroit quatre fois plus petite, à une diſtance double. Mais avant que d'admettre cela, il faudroit être ſur que le Feu réuni en un plus petit eſpace, n'acquiert pas un nouveau pouvoir, qui dépend, non du ſeul nombre des Elémens ignées, mais d'une éficace particulière qui réſulte de la proximité de ces Elémens. Quand on y fait quelque attention, on trouve, il eſt vrai, que moins on eſt éloigné du Feu, plus on reſſent de chaleur; mais cependant la loi de la diminution de chaleur, eſt fort diférente de cette règle générale qui vient d'être raportée: car des Expériences faites là-deſſus avec ſoin nous aprennent qu'à une très petite diſtance du point échaufant la force du Feu diminue tout d'un coup très conſidérablement, mais qu'à une plus grande diſtance cette diminution ſuit une autre proportion, & qu'elle n'eſt plus ſi ſenſible. Ainſi il eſt très vraiſemblable que les parties du Feu, outre la force qu'elles ont d'agir ſur les autres Corps, en ont encore une autre qui dépend du mouvement rélatif que leur proximité excite entr'elles. Le fameux Grimaldi, & le grand Newton ont remarqué que les Elémens ignées qui tendent vers des Corps opaques & reflèchiſſans, acquèrent un nouveau mouvement lorsqu'ils ſont près de ces Corps: la même choſe ne pouroit elle pas arriver aux particules du Feu lorsqu'elles ſont près les unes des autres?

En quatrième lieu, en agitant & en comprimant le Feu.

En quatrième lieu, il faut agiter, remuer, comprimer le Feu lorsqu'il conſume quelque matière combuſtible, & qu'il eſt environné d'Air de tout coté. Par là on augmente conſidérablement ſa force, comme je l'ai dit ci-devant, & cela de plus en plus à meſure que l'agitation eſt plus violente, pourvu cependant qu'elle ne le ſoit pas au point que de détruire la voute d'Air ſous laquelle le Feu eſt renfermé. Et comme on ne ſauroit agiter & comprimer le Feu plus commodement & plus éficacement qu'en ſouflant, ou qu'en pouſſant avec force l'Air contre le Foïer; de là vient qu'on ſe ſert pour cela de ſouflets qui agitent violemment le Feu ſur lequel ils agiſſent. On peut conſulter ce que j'ai dit là-deſſus, en parlant ci-devant de la voute d'Air qui environne le Feu; on y verra entr'autres choſes, que ſi l'on a pluſieurs grands ſouflets placés autour d'un Foïer de façon que leur action ſoit dirigée au centre de ce Foïer, le Feu ſera déterminé avec beaucoup plus de force ſur le Corps qui occupe ce centre, & il produira ſur lui de plus grands changemens. Les Eſſaïeurs emploient ordinairement ce moïen, lorsqu'ils ont beſoin d'un Feu très violent. Si enfin on réunit ces quatre méthodes diférentes, en les emploiant toutes en même tems, on donnera au Feu le plus haut dégré de force dont notre Feu ordinaire ſoit ſuſceptible.

En cinquième lieu par la figure du Fourneau qu'on emploie.

Ajoutons cependant encore, en cinquième lieu, qu'on peut ici ſe ſervir utilement d'un Fourneau dont la voute eſt faite de façon qu'elle reflèchiſſe & raſſemble le Feu ſur un certain endroit du Foïer, & par là le rende plus ardent. J'aurai occaſion dans la ſuite de m'étendre ſur cette eſpèce de Fourneaux, ainſi il me ſuffit de l'indiquer à préſent.

Voilà les principales choſes que j'avois à dire ſur l'Hiſtoire naturelle du Feu, conſidérée ſur tout entant qu'elle eſt d'uſage dans la Chymie. C'eſt avec beaucoup de peine que je ſuis parvenu à les ranger & à les éclaircir comme je l'ai fait: je laiſſe au Lecteur à juger de l'utilité de mon travail. Ce que je crois qu'on peut conclure ſurement de ce que j'ai avancé, c'eſt que le Feu chymique, entretenu par un Aliment déterminé, & appliqué de la même manière, & en même dégré, produit toujours le même éfet ſur le même objet, ſoit en uniſſant, ſoit en ſéparant; mais qu'on ne peut rien dire de certain touchant ſon action ſur les Corps, ſi l'on ne détermine pas avec tout le ſoin poſſible jusqu'aux plus petites de ces circonſtances. Ainſi lorsqu'on veut décrire quelque Opération chymique, il faut toujours faire une ſcrupuleuſe attention à tout ce qui a été dit dans ce Traité du Feu. Par là on pourra former de l'Art des Chymiſtes une Science auſſi ſure, & auſſi méthodique que toute autre. Qu'on ait donc ſoin de déterminer toujours exactement les dégrés du Feu, leur ſucceſſion, l'Aliment avec lequel on les ſoutient; le poids de l'Atmoſphère, ſon dégré de chaleur, ſon mouvement, ſon action ſur le Feu entant qu'elle eſt variée par le ſoufle ou par le vent; enfin qu'on décrive ſoigneuſement le ſujet ſur lequel on travaille: en ſuivant cette méthode, l'on ne jettera pas dans l'erreur ceux qui voudront imiter les Opérations dont on parle.

Avant que de finir ſur cet Article, je vai encore ajouter les remarques ſuivantes qui ont raport à la nature du Feu. Le Feu, pour exiſter, n'a pas beſoin d'Air, de Nitre, d'Aliment, de Soufre, ou de quelqu'autre Corps. Le véritable Naphte, eſt de tous les Corps connus celui qui s'enflamme le plus aiſément; il s'allume même à une aſſez grande diſtance de la Flamme, auſſi bien que le Pétrole pur, (*Journal des Scavans*. 1675. p. 53.). Les Corps qui ſont frottés de Naphte, lorsqu'ils ſont une fois enflammés, continuent de bruler quand on les met ſous l'Eau, (*Journal des Scavans*. 1683. p. 104.). Le Naphte s'allume par la Flamme d'une chandèle, renfermée dans une lanterne, & que par conſéquent il ne touche pas, (*Tranſact. Philoſ.* N. 100. p. 188.). On a renfermé de la poudre à canon dans une Machine, où l'Eau ne pouvoit pas entrer, & où l'on avoit mis un mouvement d'Horlogerie, qui faiſoit qu'au bout d'un certain tems un morceau d'Acier venant à fraper contre un Caillou, mettoit le Feu à la poudre. Le tout aiant été jetté au fond de la Mer, on entendit, lorsque la poudre prit Feu, un très grand mugiſſement, & l'on vit une épaiſſe fumée, mais point de Flamme (*Sinclair. de Arte Gravitatis*. p. 301.). Cette Expérience mérite qu'on y faſſe bien attention; parce qu'elle nous apprend pluſieurs choſes ſingulières. Nous trouvons un fait très extraordinaire dans l'Ouvrage de Thomas Sibbald, intitulé *Scotia illuſtrata*: il y eſt dit qu'il y a en Ecoſſe un Lac nommé Strath-Erith, dont l'Eau ne ſe gèle point, même par le plus grand froid, avant le mois de Février: mais quand ce tems eſt venu, il lui arrive quelque fois d'être tout couvert d'une glace épaiſſe dans l'eſpace d'une ſeule nuit: il ſemble qu'on peut conclure de ce fait, que l'augmentation de chaleur dans un endroit, rend le froid plus vif dans un autre, comme j'ai déja eu occaſion de le dire ci-devant. La même concluſion paroit découler, & même plus clairement encore, d'une obſervation qu'on a faite ſur un petit Ruiſſeau, qui ne ſe gèle point au milieu des Hivers les plus rudes (*Tranſ. Phil.* N. 56. 1139. *Tranſ. Abr.* T. II. 335.). Mais ce qui confirme ſur tout la choſe, c'eſt un fait raporté par l'Abbé Boizot, dans le *Journal des Scavans* 1686. p. 336. & par du Hamel dans l'*Hiſtoire de l'Académie des Sciences* p. 257. Ils nous apprennent qu'à cinq lieuës de Beſançon, en Franche-Comté, il y a une Caverne de 300 pas de profondeur, où durant l'Eté le plus chaud il ſe produit quelques fois en un jour plus de glace, qu'on ne pourroit en transporter en ſept ou huit jours ſur pluſieurs chariots ou mulets; puisque ſouvent elle a près de quatre pieds de hauteur. Mais en Hiver on voit dans cette même Caverne des vapeurs épaiſſes, avec un petit Ruiſſeau qui coule au milieu, mais qui eſt toujours gèlé en Eté. Lorſque ces Vapeurs paroiſſent dans cette Caverne, on eſt toujours ſur qu'on aura bientôt la pluie. On remarque auſſi dans les Serres, où l'on conſerve les Plantes pendant l'Hiver, que plus la chaleur eſt grande en certains endroits, plus le froid eſt vif en d'autres. Il en eſt de même des Forges & de tous les endroits où l'on fait de grands Feux; plus les fournaiſes y ſont ardentes, plus il fait froid aux environs.

Voilà ce que j'avois à dire ſur la Nature de cet Agent merveilleux, que le CREATEUR a placé dans l'Univers, & à qui il a donné un pouvoir très éficace d'exciter dans les Corps les mouvemens néceſſaires, pour opérer tous ces grands changements, qui arrivent continuellement dans le Monde. Malgré toutes les peines que je me ſuis données, je ſuis bien éloigné d'avoir épuiſé la matière: *il reſte encore grand nombre de découvertes à faire ici: j'exhorte ceux qui ont plus de pénétration que moi, à pouſſer plus loing leurs recherches, & à communiquer au Public le ſuccès de leur travail; par là ils contribueront éficacement à nous mettre ſous les yeux de nouvelles preuves de la Puiſſance & de la Sageſſe incomprehenſible de Dieu; en nous donnant de plus juſtes idées ſur les Ouvrages qu'il a produit & qu'il ſoutient, ils nous pénètreront de plus en plus de ſentiments de reſpect & d'adoration envers cet Etre ſuprème.*

DE L'AIR.

Il eſt néceſſaire de traiter de l'Air.

L'Ordre veut que nous parlions à preſent de l'Air; parce que la Nature & l'Art ſe ſervent de ſon concours & de ſon éficace dans presque toutes leurs Opérations. Il nous importe donc de bien connoitre ſa nature & ſes propriétés, ſi nous voulons ſavoir de quelle manière ſe font les Changements phyſiques. Comme il eſt plus composé que le Feu, & par là même plus difficile à connoitre, nous l'examinerons tout comme s'il nous étoit encore entièrement inconnu, & nous uſerons des mêmes précautions que nous avons priſes en traitant de la nature du Feu. Par l'Air donc nous entendons ce Fluide qui n'eſt preſque ſenſible qu'autant qu'il ſe manifeſte par la reſiſtance, qu'il opoſe aux Corps qui ſe meuvent rapidement dans les endroits où il eſt, ou par la grande viteſſe avec laquelle il heurte contre les Corps qui ſont en repos, en produiſant du Vent, ou un bruit, qui agit ſenſiblement ſur l'Organe de l'Ouïe. Par là nous ſavons auſſi qu'il environne de tout coté notre Terre. Tous les Hommes vivent au milieu de cet Air: ils en jouiſſent, & ils en ſont nourris continuellement. Leur nature eſt telle qu'ils doivent indiſpenſablement le reſpirer, dans quelque état qu'il ſoit: il leur eſt ſi abſolument néceſſaire, que s'ils viennent à en être privez, tous les ſecours tant de l'Art que de la Nature, ne ſauroient les garantir d'une promte mort.

C'eſt un ſecond Inſtrument univerſel.

Si l'on ſuit avec attention la Nature dans ſes Opérations, & ſi l'on examine de quelle manière elle agit en conſéquence des Loix établies par le CREATEUR, on trouve qu'elle ſe ſert presque continuellement de l'Air, comme d'un Inſtrument univerſel, néceſſaire, & très éficace. Car tous les Corps, ſans exception, ſont placés dans l'Air; ils s'y meuvent, ils y agiſſent & y produiſent tous les éfets qui dépendent, ſoit des qualités qui ſont propres, ou particulières à chacun d'eux, ſoit de leurs propriétés rélatives, comme l'on parle, c'eſt-à-dire, de ces pro-

Digitized by Google

priétés qui reſultent de la manière dont ils agiſſent les uns ſur les autres. Bien plus; les Expériences que nous raporterons dans la ſuite, nous convaincront qu'il n'y a presque aucun fluide, avec les parties duquel il n'y ait de l'Air mèlé, ni aucun Corps ſolide d'où l'Art ne puiſſe tirer de l'Air; de façon qu'il eſt très difficile, d'indiquer quelque Opération connue de la Nature, qui ſe faſſe ſans Air, ou tout-à-fait hors de l'Air. Il en faut excepter les ſeuls éfets du Feu, de l'Aiman, de la Gravité, de l'Attraction & de la Repulſion des Corpuſcules; éfets qui peut-être ont lieu ſans le concours de l'Air. Tous les autres ne ſçauroient s'en paſſer. Quant aux Opérations chymiques elles ſe font & ſe perfectionnent toutes dans l'Air, & je ne ſais pas qu'il y en ait aucune à excepter; à moins peut-être que les Alchymiſtes ne prétendent que la matière de la Pierre philoſophale étant bien préparée, & renfermée ſoigneuſement dans un Oeuf philoſophique, eſt entièrement privée de tout Air crud, & que par conſéquent elle acquiert ſon dernier dégré de perfection dans le vuide plutôt que dans l'Air: ce qu'il y a de vrai, c'eſt qu'ils s'accordent tous à dire que rien ne met plus d'obſtacle à la maturité de ce beau fruit que l'Air crud. Mais ne faut-il point entendre cela des Corps étrangers mèlés avec l'Air, plutôt que des Elémens purs de l'Air?

Il excite le Feu.

Nous ſommes aſſurés que le Feu, ce Moteur univerſel, ne peut que très difficilement être raſſemblé, conſervé, dirigé, augmenté, temperé, ſans le concours de l'Air. Si donc le Feu a beſoin de l'Air pour ſubſiſter, il en aura par conſéquent beſoin encore pour presque toutes ſes Opérations; & éfectivement ſans lui il ceſſe d'agir, & il ne ſauroit être appliqué à d'autres Corps. Mais il faut remarquer que je parle ici de ce Feu, qui eſt excité & nourri par quelque matière inflammable, & qui eſt celui que l'Art & la Nature emploient dans leurs principales Opérations: c'eſt ce Feu qui a ſi fort beſoin de l'Air, comme il a été démontré ci-devant par pluſieurs preuves inconteſtables.

Il met en

Si l'on examine les Claſſes les plus générales des Corps *mouvement les Animaux, les Vegetaux & les Foſſiles.*

Corps naturels, on trouvera que les Individus, qui les compoſent, ont beſoin de l'Air pour vivre, pour croitre, pour ſe fortifier, pour agir. Car ſi la vie de ces Corps conſiſte en ce qu'ils font mouvoir leurs humeurs dans des Vaiſſeaux deſtinés à cet uſage, en ce qu'ils ont la propriété de convertir en leur propre nature les humeurs étrangères, ou qu'ils ont la faculté de les ajouter à leur Maſſe, de façon que ce ſoit là la cauſe de leur accroiſſement; ſi dis-je c'eſt en cela que conſiſte la vie de ces Corps, je ne crois pas qu'il y en ait un ſeul qui puiſſe parvenir à ſa perfection, ſans le ſecours continué de l'Air; & je ſuis perſuadé que tous ont beſoin de ſon aſſiſtance.

Efet de l'Air ſur les Foſſiles,

Les Chymiſtes ſeront peut-être ſurpris de ce que j'avance que l'Air eſt néceſſaire dans l'économie des Foſſiles; puiſque la ſimplicité de leur matière ſemble n'avoir beſoin que du Feu ſeul pour faire, ou pour ſoufrir, tout ce dont cette eſpèce de Corps eſt ſuſceptible. Mais ceux qui ſe ſont apliqués à un examen attentif des Productions de la Nature, ſavent depuis long-tems que les Foſſiles naiſſent dans les Mines les plus profondes, qu'ils y multiplient, & que c'eſt de là qu'ils ſont pouſſés vers la ſurface de la Terre. Que tout cela ſe fait par la force du Feu ſouterrain. Qu'il n'eſt pas moins certain que ce Feu ſouterrain, qui eſt un Feu veſtal, ou perpétuel, eſt retenu, & raſſemblé, dans les entrailles de la Terre par l'Air ſeul, & que c'eſt l'Air qui l'applique aux Corps ſur leſquels il agit. Je vai tacher de rendre ſenſible ce que j'avance ici, parce qu'il ne me ſemble pas qu'on ait juſqu'à preſent expliqué la choſe aſſez clairement. L'Air eſt un Corps fluide, élaſtique, & dont la denſité eſt proportionnelle aux poids qui le compriment; il agit ſur le Feu plus ou moins fortement à proportion de ſa denſité acquiſe; il ſe dilate en raiſon inverſe des poids qui le compriment, & il ſe raréfie en raiſon directe du Feu qui agit ſur lui; il s'inſinue par tout; plus il approche du Centre de la Terre, plus chacune de ſes propriétés acquiert de force. Ainſi il agit avec plus d'éficace, à proportion qu'il eſt dans des lieux plus profonds, & qu'il ſe trouve par là même plus condenſé. Agité par le Feu que lui même raſſemble en plus grande quantité dans ces endroits là, il devient une Cauſe phyſique plus propre qu'aucune autre à comprimer, à frotter, à condenſer, à purifier, à réunir des Corps homogènes: actions qui doivent toutes concourir à la formation des Foſſiles. Ainſi ils ne ſe produiroient pas ſans l'Air; & c'eſt peut-être auſſi là la raiſon pour laquelle ils ne ſe trouvent pas ailleurs que dans l'intérieur de la Terre. Mais je parlerai plus clairement de tout cela dans la ſuite. Ce que je viens de dire ſufit, pour prouver que la préſence & l'action de l'Air, ſont néceſſaires dans toutes les Opérations de la Nature.

ſur les Animaux & ſur les Plantes.

Il eſt inutile que je m'arrète à faire connoitre l'éficace de l'Air ſur les Animaux & ſur les Plantes: peu de gens ignorent ce qu'on a découvert par des Expériences très exactes, faites de nos jours; c'eſt que tous les Oeufs d'Animaux, & tous les Germes des Plantes, quoique murs, fécondés, en bon état, & expoſés au dégré de chaleur qui leur eſt néceſſaire, reſtent dans l'inaction, & ne mettent jamais au jour les Embryons qu'ils renferment, ſi on les tient dans le Vuide, ou dans des Verres ſcellés hermétiquement, de façon que l'Air ne puiſſe pas y être renouvellé. Il en eſt de même de toutes les petites Plantes, des Mouſſes, par exemple, & même de celles qui croiſſent dans l'Eau; toutes meurent d'abord dans le Vuide, ou dans un endroit où l'Air croupit & eſt dans un repos continuel. Cela eſt encore vrai de tous les Animaux, même des plus petits Inſectes. On voit donc clairement que l'Air a une grande influence ſur tous les Corps.

Il importe donc de le connoitre.

Il eſt donc abſolument néceſſaire aux Chymiſtes, aux Médecins, & aux Phyſiciens, d'avoir une connoiſſance exacte de l'Air & de ſes propriétés actives: c'eſt le ſeul moien de ſe former de juſtes idées ſur pluſieurs productions de l'Art & de la Nature, qui ont ſouvent pour principale cauſe quelque propriété inhérente & particulière à l'Air.

Quoique cela ſoit très difficile.

Mais il n'y a peut-être aucun Corps, qu'il ſoit plus difficile de connoitre parfaitement; parce que par lui même il n'affecte que très peu les organes de nos ſens; ce qu'on doit attribuer à ſa ſubtilité, qui échape à la groſſièreté de nos nerfs, & qui eſt telle que même nous ne ſaurions le voir à l'aide des meilleurs Microſcopes. Il y a une autre choſe, qui nous empêche encore de le connoitre comme il faut; c'eſt qu'il contient en ſoi tant de Corpuſcules d'eſpèces diférentes, qu'on ne trouve pas dans tout le monde un Fluide qui ſoit compoſé d'un plus grand nombre de parties héterogènes. Bien plus, il paroitra clairement par ce que je dirai dans la ſuite, que nous connoiſſons à peine une eſpèce de Corps, dont il n'y ait quelques particules qui voltigent dans l'Air, ſans en excepter même l'Or, qui eſt d'ailleurs le moins volatil de tous les Corps.

Ordre qu'il faut ſuivre ici.

Plus donc il y a ici de difficultés, plus nous devons être attentifs à examiner d'abord diſtinctement & ſéparément chacune des propriétés de l'Air, & à ne pas les confondre les unes avec les autres. Cet examen fait avec tout le ſoin poſſible, il nous faudra raſſembler toutes ces propriétés, & en former un ſeul tout: c'eſt-là le moïen d'acquerir une connoiſſance de l'Air auſſi exacte qu'il eſt poſſible. Mettons donc la main à l'oeuvre.

L'Air eſt Fluide.

Quand on examine l'Air, la première propriété qu'on découvre, eſt ſa Fluidité. Elle lui eſt ſi naturelle, que je ne me rappelle pas qu'il ſoit jamais arrivé qu'on la lui ait otée. Perſonne n'ignore que dans le tems le plus froid, lorsque tous les Corps ſont gèlés, l'Air reſte fluide; il eſt même reſté tel au milieu de ce froid énorme, dont il a été parlé ci-devant, & qui ſurpaſſoit de quarante dégrés le plus grand froid que la Nature ait jamais produit. Comprimé par quelque poids, & par quelque force que ce ſoit, il ne ſe condenſe pas au point de devenir ſolide; il reſte au contraire également fluide, & dès que la compreſſion ceſſe, il recouvre ſa première liquidité. Parmi toutes les coagulations que j'ai découvertes, en mèlant enſemble un grand nombre de liqueurs diférentes, il ne m'eſt jamais arrivé de tomber ſur aucune Expérience qui m'ait fait voir l'Air commun coagulé en une Maſſe ſolide. J'avoue que j'ai obſervé ſouvent en plein midi lorsque le tems étoit ſerein & bien froid, des Corpuſcules qui nageoient dans l'Air, qui reſplendiſſoient au Soleil, & qui par les changemens continuels de leurs petites ſurfaces reflèchiſſoient la Lumière d'une façon très variée, & brilloient comme autant d'étincelles. Mais après avoir examiné la choſe attentivement, j'ai trouvé que ce n'étoient que des particules d'Eau répandues dans l'Air, qui réunies & glacées par le froid, produiſoient une eſpéce de greſil fort fin voltigeant dans l'Air. Si donc l'on étoit fondé à prononcer afirmativement ſur une queſtion qui a été agitée ci-devant, ſavoir ſi le Feu eſt ſuſceptible de concrétion avec les Corps; il s'en-ſuivroit que l'Air conſerve ſa fluidité plus fortement que le Feu même. Mais je ſuis plus porté à croire, qu'il y a dans la Nature, deux Fluides dont les Elémens ne s'uniſſent pas les uns avec les autres, & ne forment jamais avec d'autres Corps une ſeule Maſſe homogène; & que ces deux Fluides ſont l'Air & le Feu. Il ne faut cependant pas qu'on me ſoupçonne d'avoir oublié, en diſant ceci, que l'Air ſe joint à tous les Corps qui nous ſont connus, & contribue ainſi comme partie conſtituante, à la formation de tous les Corps compoſés: c'eſt ce qui ſe prouve par l'Air qui ſort en abondance de preſque tous les Corps, lorſqu'on les réſoud en leurs Elémens, & auquel on donne peut-être aſſez mal-à-propos le nom d'Air artificiel. Mais ceux qui ont examiné cet Air ſavent qu'il y en a dans toutes les liqueurs qui nous ſont connues; qu'il pénètre avec elles dans tous les pores des Corps ſolides, & que quand il vient à ſe former une concrétion du tout, il reſte dans ces pores comme dans autant de petites cellules; où il demeure enſuite ſeul lorſque la liqueur qui lui avoit ſervi de véhicule s'eſt diſſipée. Il paroit donc par là que cet Air a été retenu dans ces cavités, ſans cependant s'être coagulé avec les Corps. Auſſi dès qu'on dètruit les priſons où il eſt retenu, auſſi-tôt il en ſort ſans avoir ſoufert aucun changement, & il reprend ſur le champ ſa première nature. Cela ſe voit clairement dans l'Eau commune. Chacun ſait qu'elle contient beaucoup d'Air, qui ne paroit cependant point. Mais dès qu'elle commence à ſe convertir en glace, & que ſes parties, preſſées plus étroitement les unes contre les autres, ſe réuniſſent; c'eſt-à-dire, dès que le Feu n'a plus la force de les ſéparer les unes des autres, & de les empècher de ſe joindre; alors les particules d'Air, interceptées entre les Elémens de l'Eau, ne pouvant pas ſe coaguler, ſont chaſſées des cavités qu'elles occupent; elles ſe joignent à d'autres de la même eſpèce, elles ſe ſéparent de l'Eau, elles ſe réuniſſent en petites bulles, & forment de nouveau, un Air très fluide: par là elles nous aprennent qu'il y a bien eu à la vérité de l'Air intercepté dans l'Eau, mais que cet Air ne s'eſt ni figé ni coagulé, en un mot qu'il n'a ſubi aucun changement. Comme l'on eſt autoriſé à ſupoſer que la même choſe a lieu dans tous les autres Corps, on ne ſauroit plus revoquer en doute cette première propriété de l'Air, je veux dire ſa Fluidité.

Subtilité des parties de l'Air.

La première choſe qui contribue à la Fluidité de l'Air, c'eſt la ſubtilité de ſes parties. Elles ſont ſi petites, qu'on n'en ſauroit voir une avec le Microscope. Cependant elles ſont beaucoup plus groſſes que celles du Feu; car elles ne peuvent pas paſſer à travers les Métaux, les Verres, les Pierres, les Bois un peu denſes, ni même à travers un Papier fort. Ainſi il eſt aiſé d'empêcher que l'Air n'entre dans quelqu'endroit. Mais il y a plus; l'Air ne peut pas même paſſer par les pores inviſibles des Corps, qui accordent pourtant un libre paſſage à l'Alcohol, au Vin, aux Huiles, à l'Eau, aux Saumures, aux Leſſives, aux Eſprits alcalis, aux Eſprits acides. Tout cela eſt confirmé par des Expériences faites avec la Machine pneumatique. On met un Anneau de cuir ſur la platine de Cuivre qui ſoutient le Récipient d'où l'on veut tirer l'Air: on place le bord inférieur du Récipient ſur cet Anneau; après quoi on pompe l'Air, & alors le poids de l'Atmoſphère preſſant ſur le Récipient l'applique fortement contre l'Anneau, de façon que l'Air extérieur ne ſauroit paſſer entre deux, ni s'inſinuer dans le Récipient en paſſant par les pores du cuir, qui ſont d'ailleurs en grand nombre. Mais ſi l'on verſe ſur la partie de cet Anneau qui déborde en déhors du Récipient, quelqu'une des liqueurs que je viens de nommer, elle pénètrera d'abord dans le cuir, paſſera par desſous le Verre, & entrera bientôt dans le Récipient; ce qui prouve que des liqueurs aſſez épaiſſes & visqueuſes s'inſinuent aiſément dans des endroits où l'Air ne ſauroit paſſer. On pourroit encore démontrer la choſe par une infinité d'autres Expériences.

Le gliſſement des parties de l'Air.

En ſecond lieu, ces petites parties de l'Air ſe ſéparent avec tant de facilité les unes des autres, qu'il ne faut pour cela qu'une force ſi petite, qu'elle ne tombe pas même ſous aucun de nos ſens. On trouve toujours la même facilité en quelque façon qu'on cherche à les ſéparer. Pour s'en convaincre on n'a qu'à faire attention à la manière dont un petit Corps poli ſe meut dans un Air qui eſt en repos. Ne peut-on pas, par exemple, agiter très aiſément de tout coté dans l'Air, une Aiguille d'acier, de même que tout autre Corps? Qu'il me ſoit donc permis d'apeller dans la ſuite cette propriété le Gliſſement de l'Air.

Leur attraction réciproque.

Si cependant on examine bien à tous égards ce Gliſſement des parties de l'Air, on trouvera, ce ſemble, qu'il n'empêche pas qu'il y ait entre ces mêmes parties une tendance à l'union, qui fait qu'il règne entr'elles une ſorte d'attraction, légère à la vérité, & dont il eſt aiſé d'interrompre l'éfet; mais qui pourtant eſt quelque choſe. Car lorsqu'il y a quelque particule d'Air cachée par haſard dans une liqueur; elle n'y eſt ſenſible en aucune façon; mais ſi une autre vient ſe joindre à elle; auſſi-tôt il ſe forme de ces deux particules une bulle viſible, où l'on remarque une eſpèce de ténacité, qui l'empêche de ſe diſſiper. Si enſuite à cette bulle il s'en joint une ou deux autres, chacun ſait que ces bulles réunies en forment une plus grande, qui conſerve auſſi ſa grandeur & ſa figure ſphérique. On me dira peut-être qu'il faut plutôt attribuer cet éfet à l'action des parties liquides qui environnent cet Air, & qui le preſſent de tout coté; & je ne nie pas l'éficace de cette cauſe. Mais cela même ſupoſé, il faudra toujours reconnoitre que les particules de l'Air tendent avec plus d'éfort à ſe réunir les unes aux autres, que les Elémens de la liqueur qui eſt répandue autour, ne tendent à ſe joindre avec les parties de l'Air. J'avoue cependant que l'attraction qui règne ici eſt très petite. Peut-être même m'objectera-t-on, qu'il y a une répulſion entre les parties de l'Air, comme le fameux Newton l'a démontré. Je conviens de la réalité de cette répulſion, & même j'en parlerai dans peu. Mais malgré cela il reſte toujours vrai, qu'il y a dans ces particules, une force qui fait qu'elles ſe réuniſſent ſous la figure d'une ſphère, & qu'elles conſervent cette figure asſez long-tems contre l'éfort des Corps qui les environnent.

Elles ſe mèlent aiſément avec d'autres Corps.

Car ſi nous examinons cette attraction de plus près nous verrons que dès qu'elle n'a plus lieu, c'eſt-à-dire, dès que les particules de l'Air ſont diviſées & ſéparées les unes des autres, elles ſe mèlent d'abord avec tout liquide qui eſt vuide d'Air, & reſtent cachées tranquilement dans ſes pores. C'eſt ainſi que toutes ſortes de Sels ſe diſſolvent dans l'Eau. Mais il y a plus encore; nous verrons dans la ſuite qu'une grande bulle d'Air, compoſée de pluſieurs particules réunies, & poſée ſur la ſurface d'une liqueur parfaitement vuide d'Air, ſe réſoud en ſes parties élémentaires; celles-ci pénètrent ſéparément dans les pores de la liqueur, & n'en reſſortent jamais pour former une nouvelle bulle, à moins qu'elles n'y ſoient obligées par quelque force plus grande.

L'Air eſt imperceptible.

Cela nous fait connoitre, en troiſième lieu, une autre propriété de l'Air, dont j'ai parlé ci-devant; c'eſt qu'il eſt imperceptible à nos ſens. On n'auroit même jamais penſé à cet Elément, qui fait le ſujet de cette diſſertation, ſi l'on n'avoit pas vu des grands Corps, & principalement des Corps qui renferment peu de matière ſous un grand volume, ſe mouvoir en préſentant à l'Air une ſurface fort étendue: ces Corps éprouvent une réſiſtance qui prouve clairement qu'il y a quelque choſe de corporel qui s'oppoſe à leur mouvement. Or comme cette réſiſtance, qui n'eſt en éfet qu'une véritable

ré-

Digitized by

réaction, croit très ſenſiblement à proportion que la viteſſe, avec laquelle les Corps ſont mus, augmente, c'eſt-à-dire, en raiſon doublée de cette viteſſe, ſuivant le calcul des Mathématiciens, on pourroit rendre l'Air, tout liquide & imperceptible qu'il eſt, auſſi dur que la pierre. Figurons nous, par exemple, une plaque de Cuivre très légère, & de 100 pieds en quarré: ſupoſons qu'un Homme en la portant & en la préſentant de plat à l'Air, lorsqu'il ne feroit point de vent, marchat avec tant de viteſſe qu'il parcourut dans l'eſpace d'une ſeconde une ligne de 22 pieds, il éprouveroit dans l'Air une réſiſtance ou une dureté incroiable, & qu'il ſeroit aiſé de calculer à l'aide des principes de Mariotte. Mais ſi au lieu de marcher, cet Homme ſe tenoit tranquille, en préſentant cette plaque expoſée à l'action d'un Vent violent, il ne ſentiroit pas moins fortement avec quelle dureté l'Air, agité rapidement, viendroit frapper cette plaque. Au reſte tout ce que je dis ici, doit être entendu de l'Air conſideré comme un Fluide compoſé, dans lequel on voit nager, non ſeulement des grains de pouſſière, mais même des Corps très grands & très peſants, tels que les Oiſeaux, & d'autres Corps entrainés par les Vents.

Peſanteur de l'Air.

Une autre propriété de l'Air, conſideré de la même manière, c'eſt la gravité qui eſt particulière à toute ſa maſſe. En conſéquence de cette propriété toutes les parties, dont l'Air eſt compoſé, tendent enſemble vers le Centre de la Terre, de façon qu'à cauſe de leur fluidité elles forment autour de la Terre une Sphère, à laquelle les Philoſophes ont donné le nom d'Atmoſphère, parce qu'elle eſt chargée de quantité de Vapeurs qui s'y exhalent. Le fameux Torricelli a découvert la gravité de l'Air en 1643, & il a même oſé la déterminer par les règles de la Statique. En 1655 le célèbre Otton de Guericke l'a démontrée par pluſieurs Expériences trés ſenſibles. Enſuite l'ingénieux Paſchal l'a miſe dans un plus grand jour. Boyle l'a fait encore mieux connoitre, & enfin Mariotte ne nous a plus rien laiſſé à déſirer à cet égard, par les belles Expériences, dont nous lui ſommes redevables, & qui ſurpaſſent celles de tous ceux qui l'ont précédé. Ainſi il n'y a à preſent rien en Phyſique dont nous ſoions plus ſurs que cette Gravité de l'Air. Les découvertes de ces grands Hommes nous mettent en état de meſurer très exactement le poids avec lequel toute l'Atmoſphère preſſe ſur la Terre, & de l'exprimer par des poids ordinaires.

Juſqu'à quel point on peut la déterminer.

Mais juſqu'à préſent il a été impoſſible, de déterminer la peſanteur d'un volume d'Air, reſpectivement à d'autres Corps dont la gravité eſt connue. Ceux qui ont eſſaïé la choſe, ſe ſont bientôt apperçus que deux portions égales d'Air, priſes en même tems, & à diférentes hauteurs, n'étoient jamais également peſantes; mais que celle qui avoit été priſe dans l'endroit le plus bas, peſoit davantage que celle qui étoit au-deſſus. Cela eſt ſi conſtamment vrai, qu'on a trouvé que la choſe avoit lieu dans tout l'eſpace qu'il y a depuis la ſurface de la Terre, juſqu'au ſommet des plus hautes Montagnes. Bien plus; ſi l'on examine en diférens tems l'Air qui eſt dans un même endroit, il eſt fort rare de ne trouver aucun changement dans la peſanteur du même volume; on remarque au contraire, que cette peſanteur varie continuellement, de ſorte que tantôt elle eſt plus grande & tantôt moindre.

Elle varie d'une façon ſingulière.

Quant à la peſanteur de l'Atmoſphère, dans les Climats que nous habitons, on a trouvé par tout où on l'a examinée, qu'elle eſt ſujette à des changements presque continuels, & qu'elle ne reſte jamais long-tems dans le même état. Ces changemens ſont ſurtout ſenſibles lorſqu'il arrive quelque variation dans les Météores aëriens, ce qui eſt très fréquent. On s'aperçoit d'abord d'une diférence dans le poids de l'Atmoſphère quand il ſurvient de la pluie, de l'orage, du brouillard, de la grèle, de la nège, des éclairs, des foudres, des tonnerres, des vents de diférens cotés, des tempètes, des tourbillons, des ſèchereſſes, ou quelque changement dans les aſpects des Planètes. Les diférentes ſaiſons de l'année produiſent encore ici une incroiable variété. Tous ces changemens ſucceſſifs, qui dépendent de tant de cauſes, qui renaiſſent continuellement, font que le poids de l'Atmoſphère ne reſte jamais longtems le même. De là vient auſſi qu'un très grand nombre d'éfets, qui ont lieu dans les environs de nôtre Terre, & qui ſont produits par la gravitation de l'Atmoſphère, varient continuellement: l'on peut même dire que ces changemens du poids de l'Air, ſont les ſeules cauſes de divers phénomènes qu'on remarque très ſouvent. Cependant par une ſuite d'obſervations, continuées déja pendant plus de 86 ans, on eſt parvenu à découvrir la plus grande & la plus petite peſanteur de l'Air, en Europe. On a remarqué que quand l'Atmoſphère pèſe le plus, elle eſt en équilibre avec une colomne de Mercure qui a 30 pouces & ½ de hauteur, dans le Tube de Torricelli; & que quand elle pèſe le moins elle ſoutient une colomne de 27 pouces & ½. Ainſi la diférence qu'il y a entre ces deux poids, eſt à peu près la dixième partie du plus grand. C'eſt donc uniquement dans l'étendue de cette diférence, qu'arrivent tous ces changemens de peſanteur dans l'Atmoſphère.

On peut cependant la réduire à certaines Loix.

Quoique pluſieurs cauſes fort diférentes les unes des autres, contribuent à produire ces changemens; le nombre de ces cauſes eſt cependant déterminé, de ſorte que des Obſervateurs exacts pourront parvenir à les connoitre, & à raporter ainſi à quelques règles fixes ces changemens, qui jusques ici n'en ont paru ſuivre aucune. S'il y a quelqu'un capable de réuſſir à cet égard, c'eſt Mr. Nicolas Kruquius, qui a toutes les connoiſſances & toute l'exactitude néceſſaires pour ces ſortes d'obſervations. Ses Tables météorologiques, que j'ai déja eu occaſion de citer, en ſont une preuve convaincante: elles nous font voir d'un coup d'oeil toutes les cauſes, qui concourent avec chaque dégré d'augmentation qui ſurvient au poids de l'Atmoſphère. Il ſeroit à ſouhaiter qu'on encourageat par des récompenſes convenables un Homme de ce mérite à pouſſer plus loing ſes découvertes ſur l'Hiſtoire naturelle; on rendroit par là un ſervice important à toute la Société, qui a lieu de craindre qu'après lui il ne ſe trouve perſonne qui ait les qualités néceſſaires pour ces ſortes d'obſervations.

Enfin on a auſſi découvert que le poids de l'Air commun, qui eſt autour de nôtre Terre, à le conſiderer dans ſon état mitoien, & dans une ſaiſon temperée, eſt au poids de l'Eau environ comme 1 à 850. Mais ſans ces deux conditions cette proportion n'a point lieu, & l'on ne ſauroit rien en dire de précis.

On peut la comparer avec celle de l'Eau.

Il ſuit donc premièrement de ce qui vient d'être dit, que la ſurface de la Terre eſt continuellement preſſée par l'Air dont elle ſoutient tout le poids. Or cette preſſion, conſidérée comme agiſſant ſur un Corps particulier, eſt égale à une puiſſance, qui ſoutient dans le même tems une colomne perpendiculaire de Mercure, de la même hauteur qu'eſt alors le Mercure dans le Baromètre, & qui a pour baſe un plan horizontal qui coupe une pyramide dont le ſommet eſt au centre de la Terre, & dont les cotés touchent le Corps même preſſé. On peut donc calculer par tout exactement l'éfet de cette preſſion, dès qu'on ſait quelle eſt la hauteur du Mercure dans le Baromètre, & quelle eſt l'étendue de la ſurface du Corps comprimé. Une ſeconde conſequence qui decoule de ce qui a été dit, c'eſt que les Corps diſperſés dans la Terre ſont toujours plus preſſés par le poids de l'Air, à proportion qu'ils ſont plus près du centre de la Terre. Car on démontre dans l'Hydroſtatique, que la preſſion des liqueurs ſur la baſe qui les ſoutient eſt proportionnelle à leur hauteur. Si nous conſiderions donc l'Air comme un liquide, homogène par tout, & qui n'eſt ſuſceptible d'aucune compreſſion, il ſeroit facile de calculer la preſſion qui agit ſur des Corps ſitués en quelque partie que ce ſoit d'une ligne perpendiculaire, tirée de la ſuperficie de la Terre à ſon centre. Mais l'élaſticité de l'Air cauſe ici un changement très conſiderable, comme je le prouverai bien-tôt. Il eſt clair en troiſième lieu, par ce qui vient d'être dit, que plus les Corps ſont élevés au-deſſus du centre de la Terre, moins ils ſont comprimés par le poids de l'Air. En quatrième lieu, le même Air preſſe avec plus de force, à proportion que ſon poids devient plus grand, ce qui peut arriver comme nous l'avons vu; mais

Efets du poids de l'Atmoſphère.

mais auſſi, en cinquième lieu, il comprime moins dès qu'il perd de ſon poids. Par conſéquent, en ſixième lieu, les Corps qui ſont expoſés à l'action de l'Air, ne ſont jamais preſſés par une force extérieure qui reſte long-tems dans le même état: cette preſſion varie presque à chaque moment, de façon pourtant que la diférence qui peut s'y trouver n'excède jamais une dixième partie de la preſſion totale. En ſeptième lieu, l'Air qui preſſe ainſi tous les Corps avec plus ou moins de force, ſouffre de leur part une réaction proportionnée à ſon action, ſi au moins ces Corps ſont élaſtiques, ou s'ils ont la propriété de ſe dilater, & de reprendre la figure qui leur eſt naturelle. Ce qui prouve, en huitième lieu, qu'il y a dans tous les Corps une oſcillation continuelle de parties, qui correſpond avec les augmentations ou les diminutions qui ſurviennent alternativement au poids de l'Air. Cette oſcillation eſt peu conſidérable à la vérité, puisqu'elle eſt proportionnelle à ces changemens de poids, qui comme nous l'avons dit, ſont renfermés dans des bornes aſſez étroites; mais cependant elle a lieu, & cela presque ſans aucune interruption. Dans l'Hiſtoire du Feu nous avons parlé d'une autre oſcillation cauſée dans les Corps par les viciſſitudes du chaud & du froid: cette dernière jointe à la précedente peut produire des éfets aſſez grands & continuels. Voilà donc qu'il faut reconnoitre deux cauſes qui agiſſent ſans ceſſe & qui entretiennent un mouvement continuel entre les parties des Corps élaſtiques; je veux dire le Feu & l'Air. Enfin remarquons encore que les changemens, qui ſurviennent dans le poids de l'Air, ne peuvent produire aucun éfet ſur les Corps qui ſont parfaitement mols, c'eſt-à-dire, qui ſont privés abſolument de la faculté de reprendre leur première figure lorsqu'une fois ils l'ont perdue, ſi au moins il y en a de tels; non plus que ſur ceux qui, comme l'Eau, ne peuvent pas être reduits en un plus petit volume par une compreſſion extérieure. Par conſéquent l'oſcillation, dont il vient d'être parlé, n'aura pas lieu dans ces Corps; qui cependant ſont également, & même plus affectés par le Feu que les au-

autres. Il eſt donc évident qu'à cet égard la force du Feu eſt beaucoup plus étendue que celle de l'Air & de tout autre Corps.

Efets de l'Air conſidéré en même tems comme fluide & peſant.

Paſſons à un autre ſujet, qui peut être fort utile dans la Chymie, je veux dire à la conſidération des éfets que produit l'Air extérieur, entant que fluide & peſant en même tems. En conſéquence de ces deux propriétés il eſt clair qu'il eſt appliqué ſur la ſurface extérieure de tous les Corps, conformément à ce qui a déja été remarqué. Il ſuit donc premièrement de là qu'il doit s'inſinuer entre les ſurfaces de tous les Corps qui laiſſent entr'eux des eſpaces ſuffiſants pour lui donner entrée: ſes parties ſont aſſez ſubtiles & aſſez peu adhérentes les unes aux autres pour qu'il puiſſe pénétrer dans ces petits eſpaces. De là on peut conclure que les pores qui ſe trouvent dans les Corps, & ceux-là même que nous ne ſaurions apercevoir, pourvu cependant qu'ils ſoient dans le cas des eſpaces dont je viens de parler; que ces pores dis-je, qui nous paroiſſent vuides, à en juger par nos ſens, ſont cependant remplis d'Air, commun; cet Air y produit tous les éfets qui lui ſont propres, & c'eſt de lui que dépendent ſouvent pluſieurs opérations de la Nature, qui ſans cela auroient de quoi nous ſurprendre. En ſecond lieu l'Air, entant que peſant & fluide, preſſe également tous les cotés des Corps; que ſa preſſion ſoit horizontale, verticale, ſupérieure, inférieure, oblique, n'importe; elle eſt toujours la même. C'eſt-là une ſingulière propriété des Fluides, qu'on démontre dans l'Hydroſtatique; mais comme il y a ſouvent des Chymiſtes, qui ne s'appliquent point à cette ſcience, je crois qu'il eſt à propos de rendre ſenſible cette vérité, qui eſt d'une très grande conſéquence en Chymie. Je prend trois Vaiſſeaux de Verre, dont l'un eſt cylindrique, tel que A, l'autre qui eſt repreſenté en B eſt de figure conique, & le troiſième qui ſe voit en C eſt un Matras qui ſe termine en un long col cylindrique. Il eſt aiſé de comprendre une choſe, qui ſe démontre d'ailleurs en Géomètrie, c'eſt qu'on peut raporter à ces trois ſortes des Vaiſſeaux, toutes les autres eſpèces de Va-

PLANCHE VI. Fig. 2.

ſes ſimples. Je remplis d'abord exactement le Vaiſſeau A d'Eau pure, je le couvre enſuite du papier D qui n'a que la grandeur néceſſaire pour boucher toute l'ouverture du Vaſe; en le preſſant avec la main par tout également, je l'applique à la ſurface de l'Eau de façon qu'il ne reſte aucun Air entre deux. Je renverſe enſuite le Vaſe en tenant toujours la main appliquée contre le papier, mais je la retire doucement lorsque l'ouverture eſt tournée vers en bas; & cependant le papier reſte encore appliqué comme ſi je continuois de le preſſer, & il ne tombe pas une goute d'Eau. La même choſe arrive ſi je tiens ce Vaiſſeau dans une ſituation horizontale, ou de quelqu'autre manière que ce ſoit. Cela ne prouve-t-il pas clairement que la preſſion qui réſulte de la gravité & de la fluidité de l'Air, eſt toujours égale ſoit qu'elle agiſſe de haut en bas, ou de bas en haut, ou de coté; & qu'un Corps expoſé à ſon action eſt comprimé également dans chacun des points de ſa ſuperficie? L'Air qui ſe trouve perpendiculairement au-deſſous de l'ouverture du Verre, n'agit-il pas ſur le papier qui eſt au-deſſus de lui, avec autant de force que l'Air qui preſſe horizontalement, & même que celui qui preſſe perpendiculairement de haut en bas? Cette propriété des Fluides n'a pas échapé à la pénétration du grand Archimède; il l'a faite ſervir de fondement à pluſieurs belles démonſtrations; & il ſeroit aiſé d'en déduire un très grand nombre de vérités; mais cela eſt du reſſort des Phyſiciens; il ſuffit aux Chymiſtes de connoitre la choſe pour pouvoir en tirer parti. Je réitère la même Expérience avec le Vaiſſeau conique B, dont la baſe eſt ouverte & le ſommet E fermé. Je le remplis tout-à-fait d'Eau, j'applique avec la main le papier D ſur ſon ouverture, je le renverſe, de façon que ſa baſe ſoit tournée vers en bas, comme on le voit dans la Figure; & je le tiens ainſi ſuſpendu ſans que le papier tombe, ou qu'il s'écoule une goute d'Eau; tout reſte auſſi dans le même état, ſi je l'incline peu à peu jusqu'à ce qu'il ſoit dans une ſituation horizontale. La même choſe a encore lieu, ſi l'on emploie un Cone qui ait ſa baſe fermée, & qui ſoit ouvert à ſon ſommet. Enfin l'Expérience réuſſit préciſément de la même manière avec le Matras C. Cela étant, on comprend que l'Air qui preſſe ainſi ſur tous les points d'une ſurface, doit entrer avec la même facilité dans tous les pores contre lesquels il eſt appliqué, ſoit qu'ils ſe trouvent deſſus un Corps, ou deſſous, ou à coté, ou poſés obliquement. Il eſt clair auſſi que ſa preſſion eſt égale en tout ſens, avec cette diférence pourtant, c'eſt que celui qui eſt inférieur preſſe avec plus de force vers en haut, à proportion qu'il eſt plus bas, c'eſt-à-dire, qu'il approche plus du Centre de la Terre. En troiſième lieu, ces deux propriétés de l'Air ſont cauſe, qu'il comprime de tout coté les Corps, qu'il remplit leurs cavités, & qu'il forme ainſi au-deſſus d'eux une eſpèce de couverture, qui applique étroitement leurs parties entr'elles. En quatrième lieu l'Air, tant extérieur qu'intérieur, étant toujours en mouvement par une ſuite de ſa fluidité, & s'appliquant par ſa gravité ſur les ſurfaces des liqueurs, frotte, ébranle, meut, agite toujours ces ſurfaces, fait que des liqueurs de diférente eſpèce ſe mèlent, & agiſſent les unes ſur les autres; par là il produit continuellement des éfets très variés. Cependant, & c'eſt ici ma cinquième remarque, il ne change point la figure des Corps qui ſont expoſés à ſon action, à moins qu'il ne s'y trouve des pores vuides de tout Air. Car ſi de tels Corps ſont flexibles, la preſſion de l'Air les reduira à un plus petit eſpace, leurs parties ſe rapprocheront les unes des autres, toute leur maſſe acquerra par là plus de conſiſtence, & leur volume ſera moindre. Ce cas excepté, le Corps le plus fragile & le plus foible, rempli d'Air, & placé dans l'Air, ne peut pas être caſſé par tout le poids de l'Atmoſphère: parce qu'il eſt autant ſoutenu d'un coté qu'il eſt preſſé en ſens contraire, & qu'ainſi il y a toujours un équilibre parfait. Nous ſavons au reſte que l'Air eſt continuellement dans un mouvement aſſez rapide: il eſt aiſé de s'en convaincre dans un lieu tranquile, comme dans une chambre fermée, & où il n'entre de Lumière que par un ſeul petit trou; ſi l'on regarde de coté le Cone d'Air qui eſt éclairé, on y voit une prodigieuſe quantité de petits Corps, qui tournoient, qui ſe mèlent entr'eux, & qui ſont dans un mouvement continuel & très rapide. De là on peut conclure avec plus de vraiſemblance encore, que dans l'Air extérieur & ouvert tout eſt dans un plus grand mouvement, & qu'il doit y avoir un aſſez grand frottement entre les particules de l'Air, ou entre l'Air & les ſurfaces des Corps expoſés à ſon action, puis que ce mouvement ne ſoufre aucune interruption, & que la peſanteur de l'Atmoſphère eſt en équilibre avec une colomne d'Eau de 33 pieds. Cette dernière conſidération peut, en ſixième lieu, nous donner encore des idées plus préciſes ſur la force de ce frottement & de ce mouvement de l'Atmoſphère ſur les ſurfaces de tous les Corps, ſur tout lorsqu'elle eſt agitée plus qu'à l'ordinaire par du Feu, ou par des Tempètes. Concevons un eſpace d'un pied quarré, chargé d'un poids de 2080 livres: ſuppoſons ce poids emporté par un tourbillon de vent, qui lui faſſe parcourir une étendue de 22 pieds dans le tems d'une ſeconde; quel prodigieux frottement ce poids ne produira-t-il point ſur les Corps qui le ſoutiendront? Voilà donc des cauſes qui peuvent opérer une infinité de changemens conſidérables, & d'éfets phyſiques qu'on ne ſauroit expliquer ſans elles, & dont les Chymiſtes ont cherché inutilement à rendre raiſon par je ne ſais quelles cauſes abſtruſes, qui n'avoient de réalité que dans leur imagination; en négligeant le ſimple, ils ont cherché du myſtère, & ont bati ſur des hypothèſes ſans néceſſité. En ſeptième lieu il faut ſe ſouvenir que les particules de l'Air, ſont tellement adhérentes les unes aux autres, que ce n'eſt pas ſans peine qu'elles ſe ſéparent & ſe diviſent pour entrer dans de très petits pores; elles ne s'inſinuent guères que ſous la forme de bulles paſſablement groſſes. On peut s'en convaincre par l'Expérience ſuivante. Je prend un Verre de Thermomètre, dont le Tuiau a quatre pieds en longueur, & un huitième de pouce en diamètre; je le remplis entièrement d'Eau; enſuite je le renverſe de façon que ſon ouverture regarde vers-en-bas, & cependant il ne tombe be pas une goute d'Eau; on diroit que ce Tuiau eſt bouché fort exactement. Le Mercure ſuſpendu dans le Baromètre de Torricelli, ne laiſſe point entrer d'Air non plus dans la cavité vuide qui eſt au haut du Tube, quoique l'Air extérieur faſſe éfort pour y entrer en preſſant avec force la ſurface du Mercure. La raiſon de cela eſt que l'Air ne peut pas ſe diviſer en particules aſſez petites pour pénetrer entre les pores du Vif-Argent. La même choſe a lieu ſi ce Tube eſt rempli d'Eau ou d'Alcohol. Il eſt donc évident que les Elémens de l'Air ne ſe ſéparent pas aiſément les uns des autres, autrement ils paſſeroient à travers les pores de ces liqueurs, où ils peuvent être logés aiſément, comme je le démontrerai, lorsque je parlerai de l'Air caché dans les intervalles que les parties des Corps laiſſent entr'elles. Je dis, en huitième lieu, que l'Air qui monte dans les Tubes en traverſant l'Eau, forme des bulles aſſez groſſes. On peut s'en convaincre par diverſes Expériences. Rempliſſez d'Eau un Verre de Thermomètre, dont le Tuiau ſoit paſſablement long, & dont l'ouverture ſoit d'un quart de pouce; renverſez le ſans deſſus deſſous, & vous verrez que l'Air montera par groſſes bulles à travers l'Eau, & non par petites parcelles. On voit même quelques unes de ces bulles aſſez grandes s'arrèter en diférens endroits du Tube. Il faut donc ou qu'il y ait dans l'Air une propriété, qui fait que ſes parties ſont adhérentes les unes aux autres, ou dans les liqueurs une force répulſive à l'égard de l'Air, & qui l'oblige à ſe réunir ainſi en bulles. Pour éclaircir la choſe, je mets dans un Verre de l'Alcohol pur, & je remplis d'Eau un Matras, dont le Col eſt aſſez étroit, pour ne pas laiſſer entrer l'Air, lorsque je le renverſe ſans deſſus deſſous; quand il eſt ainſi renverſé, je plonge ſon ouverture dans l'Alcohol, qu'on voit d'abord monter à travers l'Eau dans la pomme du Matras, ſous la forme de diverſes lignes ſpirales huileuſes & flexibles; & cependant l'Eau deſcend dans le Vaſe, & y occupe la place que l'Alcohol laiſſe vuide; & cela continue jusqu'à ce que l'Alcohol rempliſſe toute la capacité du Matras, & que toute l'Eau qui en eſt ſortie, ſe trouve dans le Vaſe, où elle conſerve ſon inſipidité. Cela nous prouve que les parties de l'Alcohol & de l'Eau, peuvent, uniquement par une ſuite de leur fluidité & de leur gravité, s'inſinuer & pénétrer aiſément dans les vuides que les Elémens de ces deux liqueurs laiſſent entr'eux, mais que l'Air ne ſauroit y entrer que très difficilement. Cela ſe voit plus clairement encore dans cette autre Expérience. Au lieu de plonger l'ouverture de ce même Matras, plein d'Eau, dans de l'Alcohol, je le plonge dans de l'Huile. On voit auſſi-tôt un ſpectacle très amuſant; l'Huile monte à travers l'Eau, ſous la forme de petites boules, qui ſe ſuivent les unes les autres, jusqu'à ce qu'elles rempliſſent tout le haut du Matras. La même choſe arrive ſi au lieu d'Eau, je remplis ce Matras, de quelque Leſſive de Sel bien pure, & qu'enſuite je le plonge dans l'Alcohol, dans l'Eau, ou dans l'Huile. En comparant donc l'Air avec d'autres fluides, nous nous aſſurons de plus en plus qu'il a réellement cette propriété, qui mérite toute l'attention des Chymiſtes; je veux dire, que quand une fois il eſt réuni en certaine quantité dans un même endroit, ſes parties ſe ſéparent beaucoup plus difficilement les unes des autres, que celles de toutes les autres liqueurs qui nous ſont connues. D'où l'on peut conclure encore, que les Elémens de l'Air ne ſe mèlent pas aiſément avec les autres liqueurs, mais que quand ils ſont dans quelque liqueur ils s'y raſſemblent pour y former des bulles viſibles, ou de l'écume qui n'eſt autre choſe qu'un aſſemblage de bulles; que s'il arrive qu'ils ſe logent quelquesfois ſéparément dans les pores de ces liqueurs, ils n'en peuvent être tirés que difficilement. C'eſt ce que ſavent très bien ceux qui ont vu avec quelle peine on parvient à oter l'Air ainſi renfermé dans le Mercure, & les phénomènes ſinguliers qui ont lieu lorsqu'une fois on en eſt venu à bout. Mr. Huygens a obſervé que le Mercure, purifié exactement de tout Air, reſtoit ſuſpendu dans les Baromètres à la hauteur de cinquante pouces, & même au-de-là: mais c'eſt dequoi je parlerai dans la ſuite plus amplement.

Je crois avoir raporté jusques ici aſſez fidèlement les propriétés que nôtre Air ordinaire a en commun avec les autres fluides, & les éfets qu'il peut produire, en conſéquence de ces propriétés, ſur les Corps qui ſont le principal ſujet des Opérations chymiques. La ſeule digreſſion que j'ai été obligé de faire, conſiſte dans ce que j'ai dit ſur la manière dont il ſe mèle avec les autres fluides. Je paſſe à préſent à l'examen des propriétés qui lui ſont particulières.

Elaſticité de l'Air.

La première de ces propriétés qui ſe preſente à nôtre conſidération, eſt l'Elaſticité de l'Air que les Phyſiciens ont découverte. Tout Air, à nous connu, renfermé dans un certain eſpace de façon qu'il ne puiſſe pas s'échaper, & preſſé par un poids déterminé, occupe un eſpace toujours plus petit, à proportion que le poids qui le comprime eſt plus grand: mais à meſure que ce poids diminue, l'Air ſe dilate de plus en plus, & remplit un plus grand eſpace, & s'il ne ſurvient aucune autre cauſe, l'Air occupera le même eſpace qu'il occupoit dans le moment que la compreſſion a été augmentée pour la première fois, ſi la puiſſance qui le comprime eſt reduite dans l'état où elle étoit dès qu'elle a commencé d'agir. Si cette puiſſance diminue encore, l'Air ſe dilatera davantage, ſi au contraire elle augmente, il ſe contractera toujours à proportion. Voilà quelle eſt la propriété ſingulière de l'Air, à laquelle on a donné le nom d'Elaſticité, ou de Reſſort.

Elle ne lui eſt pas commune avec d'autres Fluides.

Je ne me rappelle pas qu'on ait découvert une ſemblable propriété dans aucun des Fluides qu'on a examiné jusqu'à preſent; je n'en connois aucun qui cède ainſi à la compreſſion, & qui faſſe cependant des éforts pour ſe remettre dans ſa première ſituation. Au moins cela n'a ſurement pas lieu dans l'Alcohol, dans l'Huile, dans l'Eau, dans les Eſprits, & dans les Leſſives. Quoique toutes ces liqueurs ſe dilatent aiſément par la chaleur, & ſe contractent par le froid, cependant elles ne ſe reduiſent pas à un eſpace toujours plus petit à proportion qu'on les comprime davantage, ni ne ſe dilatent pas continuellement, à meſure qu'elles ſont moins preſſées. C'eſt donc là une propriété particulière à l'Air ſeul; ainſi elle mérite que je l'explique avec ſoin; pour m'en acquiter comme il faut, je ne puis rien faire de mieux, que d'expoſer clairement la Loi ſingulière à laquelle cette Elaſticité eſt ſoumiſe, en tirant ce que je dirai là-deſſus des Ouvrages de Boyle & de Mariotte.

Elle eſt ſoumiſe à une certaine Loi.

Ces deux Auteurs ont découvert, à force d'Expériences, qu'une des premières Loix de cette Elaſticité, étoit celle-ci; c'eſt que l'Air ſe réduit en un eſpace, dont l'étendue diminue toujours préciſément à proportion que les poids dont il eſt chargé augmentent; & que par conſéquent la denſité de l'Air comprimé eſt toujours proportionnelle au poids qui le comprime. Aiez un Vaſe cylindrique, haut de 64 pouces, & dont l'aire de la baſe ſoit d'un pied de Rhin; fixez le de façon que le mouvement qui ſe fera en dedans ne puiſſe point le déranger. L'Air contenu dans ce Cylindre ſoutiendra par ſa ſurface ſupérieure la preſſion de l'Atmoſphère; qu'il me ſoit permis dès à préſent d'évaluer cette preſſion à 2112 livres, poids d'Orfèvres. L'Air ainſi preſſé, n'eſt ni plus ni moins condenſé que l'Air extérieur. Mais ſuppoſons qu'outre le poids de l'Atmoſphère, il ait encore à ſoutenir celui d'une colomne de Mercure de 29 pouces, alors il éprouvera une compreſſion double de celle qu'il éprouvoit par la ſeule Atmoſphère, & cette compreſſion deviendra toujours plus grande à meſure que le poids comprimant augmentera; comme on peut le voir en jettant les yeux ſur la Table ſuivante, où la première Colomne contient les poids qui preſſent, & la ſeconde l'eſpace qu'occupe l'Air comprimé dans le Cylindre, qu'on ſuppoſe valoir 1.

Poids qui comprimènt l'Air.	*Eſpaces occupés par l'Air comprimé.*
℔. 2112	1
4224	$\frac{1}{2}$
8448	$\frac{1}{4}$
16896	$\frac{1}{8}$
33792	$\frac{1}{16}$
67584	$\frac{1}{32}$
135168	$\frac{1}{64}$
270336	$\frac{1}{128}$

On peut aiſément pouſſer plus loing cette Table. En l'examinant avec quelqu'attention, on voit clairement; 1. qu'il n'eſt pas aiſé de réduire notre Air commun à un eſpace qui ſoit la ſoixante quatrième partie de celui qu'il occupe dans ſon état naturel: il faudroit pour cela un poids prodigieux, un Tube très ſolide & haut de 203 pouces; & alors la peſanteur de l'Air ſeroit déja à celle de l'Eau à peu près comme 1 à 13; & ſi on continuoit à le preſſer de la même manière en doublant toujours les poids, juſqu'à 11 fois, alors réduit à $\frac{1}{1024}$ de l'eſpace qu'il occupoit premièrement, il ſeroit beaucoup plus denſe & plus peſant que l'Eau. 2. Il eſt évident qu'on ne pourroit jamais le comprimer au point qu'il n'occupat aucun eſpace, quoiqu'on augmentat à l'infini les poids, & par là même les preſſions qui en réſultent. Il ſuffit de jetter les yeux ſur cette Table pour s'en convaincre.

Etendue de cette preſſion.

Et peut-être démontrerai-je encore dans la ſuite qu'au moins un millième de l'Air commun eſt un compoſé de liqueurs aqueuſes, ſpiritueuſes, huileuſes, ſalines, & d'autres Corpuſcules, qui y ſont répandus: ces parties raſſemblées par la compreſſion, forment enfin un Corps qui ne peut plus être comprimé. Ainſi il me paroit plus que vraiſemblable que l'Air commun ne ſauroit jamais être réduit à un eſpace mille fois plus petit qu'auparavant, ſans devenir une maſſe preſque ſolide, qui ne ſeroit plus compreſſible que dans ſa partie purement aërienne & élaſtique, & jamais proportionnellement aux poids dont elle ſeroit chargée: autrement il faudroit que ces Corps étrangers, mèlés avec l'Air commun, fusſent ſoumis à la même Loi d'élaſticité; ce qui n'eſt ſurement pas, comme l'expérience nous le démontre. Mais comme ces parties non compreſſibles ſont rarement en aſſez grande quantité pour former $\frac{1}{807}$ d'un volume quelconque d'Air commun, il n'eſt pas ſurprenant que dans les Expériences, qui ont été faites pour déterminer cette Loi, on ait toujours trouvé la même proportion; on en verra bientôt clairement la raiſon dès que j'aurai raporté les Expériences de Mr. Townley.

Elle eſt d'abord très ſenſible.

Faiſons encore ici une ſeconde reflexion; c'eſt qu'il eſt aiſé de réduire par la preſſion l'Air commun à un eſpace, qui ſoit la moitié de celui qu'il occupoit auparavant: on a obſervé fort exactement qu'il ſuffit pour cela de doubler le poids *qui le* comprime. Alors cette millième partie de *Corpuſcules* non compreſſibles, occupe un ſi petit eſpace pendant cette condenſation, qu'elle n'eſt abſolument point ſenſible. Dans ce cas donc la condenſation ſe fait ſuivant la Loi que j'ai indiquée; on peut mettre cette Loi ſous les yeux.

Mais elle le devient moins dans la ſuite.

Mais, en troiſième lieu, ceux qui ſont tant ſoit peu au fait de ces ſortes d'Expériences, comprendront aiſément qu'il eſt de plus en plus difficile de démontrer cette Loi à meſure que l'Air eſt reſſerré dans des eſpaces moindres. Car comme nous ſavons par l'Hydroſtatique que les Fluides agiſſent par leur peſanteur ſur les fonds & les cotés des Vaſes qui les contiennent, en raiſon de leur hauteur perpendiculaire, nous concevons qu'il faut des Tubes extraordinairement forts pour faire des Expériences où l'Air ſoit réduit à un centième de l'eſpace qu'il occupe dans ſon état naturel. Les Membres de l'Académie del Cimento ont remarqué depuis long-tems que des Vaiſſeaux de Métal, remplis de quelques Liqueurs peſantes, ont eu par là leur capacité augmentée. A plus forte raiſon cela doit-il arriver au Verre? Et cependant il faut emploier ici des Vaisſeaux de Verre pour qu'on puiſſe comparer la hauteur du Mercure qui comprime, avec la hauteur de l'Air qui eſt comprimé: car c'eſt uniquement de la connoiſſance & de la comparaiſon exacte de ces deux hauteurs que dépend l'utilité de l'Expérience. Et ici encore à combien de choſes ne faut-il pas faire attention! On doit avoir un Tube fort haut, qui ne puiſſe pas être dilaté, qui ait par tout une figure uniforme, & qui ſoit parfaitement transparent. Il faut que l'Air qu'on comprime, conſerve toujours pendant l'Expérience, préciſément le même dégré de Chaleur; car pour peu que ſa Chaleur augmente, elle agit d'avantage ſur lui en le dilatant, à proportion qu'il eſt comprimé par de plus grands poids. On voit par là que le ſuccès des Expériences phyſiques dépend du concours d'un très grand nombre de cauſes diférentes; ſi l'on en néglige une ſeule, on eſt toujours expoſé à tirer de fauſſes concluſions.

Découverte de cette Loi.

Pour mieux comprendre tout ce qui vient d'être dit, il eſt bon d'expoſer de quelle manière les Philoſophes ſont parvenus à découvrir cette Loi de l'Elaſticité de l'Air. On ſera par là plus en état de porter un jugement exact ſur cette Elaſticité, qui a peut-être été pouſſée trop loing par quelques perſonnes. Boyle a pris un Tube de Verre tel que ABbC, recourbé comme la Figure le repréſente, ouvert en A, ſcellé hermétiquement en C, & fait d'un Verre épais & fort. La branche bC, qui avoit par-tout préciſément la même largeur, étoit exactement diviſée en lignes, & elle avoit 12 pouces de longueur; l'autre branche AB étoit de pluſieurs pieds. En verſant dans cette dernière du Mercure il condenſa l'Air dans la branche bC de 48 à 3, ou de 16 à 1, & il trouva toujours que l'eſpace occupé par l'Air diminuoit proportionnellement au poids dont celui-ci étoit chargé. Voiez ce qu'il dit dans ſa réponſe à Linus pag. 60. & Mariotte dans ſon Diſcours ſur la Nature de l'Air pag. 151--154.

PLANCHE VII. Fig. 1.

Il ne faut décider là-deſſus qu'avec précaution.

Comme c'eſt-là la manière dont on s'y eſt pris pour découvrir la condenſabilité de l'Air, reſpectivement aux poids dont il eſt chargé, & qu'on n'a pas pouſſé plus loin les Obſervations à cet égard, il eſt

Digitized by

eſt clair que juſqu'à préſent il n'a été réduit qu'à un ſeizième du premier eſpace qu'il occupoit. Je ne connois aucun Auteur qui ait fait part au public des Expériences dans leſquelles il a été plus condenſé. Je ſai que le fameux Halley, & les Académiciens de Florence (Voiez *Mémoir. de l'Ac. des Sc. An.* 1703. p. 102.) ont dit que l'Air ne pouvoit être réduit par la condenſation qu'à $\frac{1}{800}$ de l'eſpace qu'il occupe dans ſon état naturel; mais on n'a point publié les Expériences par leſquelles ces grands Hommes ont condenſé l'Air juſqu'à ce point, & qui leur ont fait voir qu'il ne ſauroit l'être davantage. Quoi qu'il en ſoit, il y a cependant ceci de certain, c'eſt que l'Air ainſi comprimé & condenſé, ſe dilate de nouveau dès qu'on diminue les poids qui le preſſent, & l'eſpace qu'il occupe augmente toujours préciſément en proportion des poids dont on le décharge. Le célèbre Richard Townley, au rapport de Boyle, dans l'endroit que j'ai cité, a prouvé par des Expériences, ſur leſquelles on ne ſauroit former aucun doute, que cette expanſion ſpontanée de l'Air, comprimé dans un eſpace qui vaut 1, ſuit conſtamment cette Loi juſqu'à ce qu'en ſe dilatant il en occupe un qui vaut 32. Voilà ce qu'il y a de certain; mais nous ne devons pas pouſſer la choſe plus loin, & aſſurer avec trop de précipitation que les eſpaces occupés par l'Air comprimé, diminuent toujours à proportion que les poids qui le compriment augmentent. A mon avis le plus grand ignorant en ſait autant à cet égard que les plus habiles Philoſophes. Tout ce que nous connoiſſons ici par des Expériences ſures, ſe réduit à ce qui ſuit. 1. Nous ſavons que nôtre Air peut réellement être réduit à un eſpace ſeize fois plus petit que celui qu'il occupe naturellement, & que par conſéquent il peut-être condenſé juſqu'à ce point là. 2. Nous ſommes auſſi ſurs que l'Air en ſe dilatant peut occuper un eſpace trente-deux fois plus grand qu'auparavant & y être répandu par tout uniformément. 3. La réduction de l'Air comprimé à un eſpace plus petit que celui qu'il occupe dans ſon état naturel, dépend uniquement des poids qui lui ſont appliqués extérieurement.

ment. 4. Ce même Air, déchargé de ces poids, ſe dilate de lui même, ſans le concours d'aucune autre cauſe, excepté du Feu qui lui eſt adhérent; & par ſa dilatation il occupe une place qui eſt toujours préciſément égale à celle qu'il avoit perdue par la compreſſion. 5. Et ce qu'il y a ici d'étonnant, c'eſt que cette force expanſive, qui eſt particulière à l'Air, reſte toujours la même après la plus grande compreſſion poſſible, puiſqu'elle eſt toujours ſi exactement proportionnelle à la diminution du poids comprimant. 6. La compreſſibilité de l'Air n'eſt pas moins inaltérable, car déchargé des poids qui le comprimoient, & raréfié jusqu'à occuper un eſpace trente-deux fois plus grand, il a néanmoins conſervé la propriété de pouvoir être comprimé comme auparavant par de nouveaux poids. 7. Des Expériences très ſures nous font voir que la dilatation ou la compreſſion de l'Air, par la ſeule action des poids, répond très exactement, autant que nous en pouvons juger par nos ſens, à la diminution ou à l'augmentation des poids comprimants. Mais les Italiens & les Anglois, bien propres pour ces ſortes de découvertes, par des Expériences plus pouſſées ont trouvé, qu'il n'avoit pas été poſſible de condenſer l'Air en un eſpace qui fut plus de 800 fois plus petit que celui qu'il occupoit auparavant. Quoiqu'ils n'aient pas raporté les Expériences qu'ils ont faites à cet égard; on peut les en croire ſur leur parole; & même j'aurai occaſion dans la ſuite de prouver que ce qu'ils avancent eſt très vraiſemblable, lorsque je parlerai des Corpuſcules qui nagent dans l'Air commun. 8. Jusques là donc les eſpaces occupés par la même portion d'Air, ſont en proportion inverſe des poids qui compriment. 9. Cela a toujours lieu dans un Air qui a été réduit dans un eſpace ſeize fois moindre, auſſi bien que dans celui qui n'a été comprimé que par la ſeule Atmoſphère. 10. Il paroit par les Expériences de Mr. Townley, que cette proportion ne ſouffre aucune variation dans toute compreſſion qui s'étend depuis un jusqu'à trente-deux. 11. Il eſt donc très vraiſemblable, que la même règle a auſſi lieu dans une condenſation ultérieurieure, mais de façon pourtant qu'à meſure que l'Air ſe condenſe davantage, il faut inſenſiblement augmenter les poids néceſſaires pour produire le même dégré de compreſſion ; jusqu'à ce qu'enfin toute compreſſibilité ceſſe entièrement. 12. L'Air ſi fort comprimé & condenſé ne pénètre pas à travers le Verre, ni même à travers les pores du Mercure, car il reſte toujours dans le Tube, quelle que ſoit la quantité de Mercure dont il eſt chargé. Bien plus, ſi lorsqu'il eſt ainſi comprimé, il arrive que, raréfié par la Chaleur, il élève le Mercure, il n'en devient pas plus propre à paſſer ſoit par le Verre, ſoit par le Mercure.

L'Elaſticité de l'Air eſt inaltérable.

Une autre propriété que nous découvrons dans l'Elaſticité de l'Air, c'eſt qu'elle ne ſauroit être détruite. Quelqu'Expérience qu'on ait faite, on a toujours trouvé que l'Air reſtoit élaſtique, & que ſes parties ne perdoient rien de leur reſſort, par un long repos, ou par une violente compreſſion. Mrs. Boyle & Mariotte, pour s'aſſurer de la choſe, ont comprimé fortement de l'Air dans une Arquebuſe à vent, qu'ils ont laiſſée dans un endroit bien tranquille, & quelque tems après aiant permis à l'Air de s'échaper, ils n'ont pas trouvé qu'il eut rien perdu de ſon Elaſticité. Un autre grand Géomètre, Mr. de Roberval, a tenu de la même manière de l'Air renfermé pendant quinze ans, & au bout de ce tems il n'a pas remarqué non plus aucune altération dans ſon reſſort. Voiez *du Hamel Hiſt. de l'Acad. Roï. des Sc.* pag. 368. Je prouverai auſſi dans la ſuite que des particules d'Air, qui, retenues profondément dans les pores de Corps ſolides, ou fluides, ſembloient avoir perdu toute Elaſticité, ſont cependant auſſi élaſtiques qu'auparavant, dès qu'elles viennent à être dégagées, & à s'unir avec d'autres. Car auſſi-tôt qu'elles ont recouvré leur première liberté, elles produiſent des éfets presque incroiables, qui ne peuvent être attribués qu'à leur ſeul reſſort, & elles nous prouvent par là que cette ſingulière propriété de l'Air n'a pu être détruite ni par le tems, ni par le repos, ni par ſa prétendue concrétion avec les Animaux, les Végetaux, ou les Foſſiles. Ces mêmes Expériences nous apprennent ce-

cependant que la Nature de l'Air eſt telle, que ſes particules élaſtiques, lorſqu'elles ſont ſimples & entièrement iſolées, peuvent tellement s'unir aux Corps, dans les pores deſquels elles ſont retenues, ou du moins y reſter dans un ſi parfait repos, que pendant pluſieurs ſiècles leur Elaſticité ne ſe manifeſtera par aucun éfet, quoiqu'elle ſubſiſte dans ſon entier; comme cela ſe voit clairement, lorſqu'elles ſont dégagées & mèlées avec d'autres de la même eſpèce. Les Cornes de Cerf, par exemple, peuvent ſe conſerver pendant pluſieurs ſiècles: j'en ai pris une qui avoit été gardée pendant plus de cinquante ans, & qui par là même étoit très dure & très ſèche; j'en ai fait l'Analyſe chymique, & durant l'opération il en eſt ſorti une prodigieuſe quantité d'Air élaſtique. Il eſt donc très vraiſemblable qu'un ſeul Elément d'Air n'eſt pas élaſtique ſuivant qu'il eſt plus ou moins chargé de poids; mais que cette Elaſticité n'a lieu que quand deux Elémens d'Air ſe touchent & ſe repouſſent mutuellement. Par conſéquent, ſi les Elémens élaſtiques de l'Air, étoient aſſez éloignés les uns des autres, pour que cette force répulſive ne put plus agir, alors tout ce Fluide pourroit être comprimé ſans qu'il réſiſtat, ou ſans qu'il fit aucun éfort pour ſe dilater par lui même, jusqu'à ce que ſes parties ſe fuſſent aſſez approchées, pour entrer dans la ſphère de leur répulſion réciproque. Une partie d'Air ſéparée de toute autre n'a donc aucune Elaſticité; cette propriété ne ſe manifeſte que là où il y a pluſieurs de ces parties. De ce qui vient d'être dit, il ſemble qu'on en peut conclure, que les éfets qui réſultent de l'Elaſticité de l'Air, ſont conſtants & immuables.

Une particule d'Air ſéparée de toute autre n'eſt pas élaſtique.

De quelque manière qu'on ait comprimé l'Air, il a toujours conſervé ſa fluidité; car l'on a toujours vu que quand on otoit les poids qui le comprimoient, toutes ſes parties ſe dilatoient, & s'éloignoient les unes des autres avec une égale facilité, & occupoient préciſément le même eſpace qu'auparavant; or comme toutes les Expériences, qui ont été faites jusqu'à preſent, nous apprennent que l'Air d'un eſpace qui vaut 1 peut parvenir à en occuper un autre qui vaut

L'Air comprimé reſte toujours fluide.

vaut 520000, on eſt fondé à conclure que l'Air, en paſſant de cet état de dilatation dans un autre, où il eſt ſi prodigieuſement comprimé, ne perd rien de ſa fluidité. Ainſi il eſt très vraiſemblable qu'aucune compreſſion ni aucun froid ne ſauroient le rendre ſolide.

L'Elaſticité d'une portion d'Air, eſt en équilibre avec toute la Maſſe de l'Air.

Il n'y a rien dans cette Elaſticité de l'Air qui paroiſſe plus paradoxe à ceux qui ne ſont pas au fait de cette matière, que cette autre propriété, que Boyle a démontrée. Il a fait voir premièrement que la force élaſtique, qui ſe trouve dans quelque portion d'Air que ce ſoit, peut ſoutenir tout l'éfort de la Colomne de l'Atmoſphère qui la preſſe, ſans être plus condenſée que l'Air qui la comprime; ſecondement, qu'une très petite portion d'Air repouſſe par ſon Elaſticité les Corps qui la preſſent, avec une force égale à celle, que déploie toute la maſſe de l'Air extérieur. Je rend la choſe ſenſible, par deux Expériences qui ſont les mêmes que celles qu'a emploié Boyle. Je prend un Baromètre dont le bout inférieur eſt plongé dans du Mercure renfermé dans un Vaſe cylindrique; ce Vaſe eſt conſtruit de façon que par le moïen d'un robinet on peut à volonté oter toute communication entre l'Air extérieur & celui qui eſt dans le Vaſe au-deſſus du Mercure. Si l'on ferme le robinet de ſorte qu'aucun Air ne puiſſe y entrer ou en ſortir, alors on eſt ſur que l'Air extérieur n'agit point ſur l'Air renfermé; & qu'il n'y a que ce dernier Air renfermé qui preſſe la ſurface du Mercure qui eſt dans le Vaſe, & par là même la ſurface du Mercure qui eſt dans le Tuiau du Baromètre. Cependant la hauteur du Mercure dans ce Baromètre eſt la même alors, qu'elle étoit lorsque toute l'Atmoſphère preſſoit le Mercure. Donc ce Mercure quelque peſant qu'il ſoit, eſt ſoutenu par la force élaſtique de cette petite portion d'Air renfermé, auſſi bien que par le poids de toute l'Atmoſphère. Si l'on pouſſe plus loing l'Expérience en échaufant le Vaſe dont il s'agit, on voit que le Mercure monte de plus en plus dans le Baromètre. La raiſon de cela eſt que la Chaleur augmente le reſſort de l'Air renfermé: par là cet Air ſe dilate, preſſe ſe la ſurface du Mercure, & l'oblige à monter. Et il n'importe pas qu'il y ait peu ou beaucoup d'Air ainſi renfermé; en quelque petite quantité qu'il ſoit, l'éfet qui réſulte de ſon Elaſticité, ou de ſa Chaleur, eſt toujours le même. En ſecond lieu, ſi l'on plonge dans ce même Vaſe, qui contient du Mercure avec un peu d'Air au-deſſus, un Tuiau de Baromètre, ouvert par les deux bouts, & qu'on ait ſoin que le long de ſa ſurface extérieure il ne puiſſe entrer ou ſortir aucun Air du Vaſe; ſi enſuite l'on tire l'Air de ce Tuiau par le moïen de la Machine pneumatique: le Mercure y montera à peu près à la hauteur de 28 pouces, préciſément comme il monteroit par la preſſion de l'Atmoſphère dans un Tuiau vuide d'Air par le haut. Voiez là-deſſus Boyle *Mechan. Exper.* T. I. *part.* 2. *depuis la page* 1. *jusqu'à la page* 24. Les Chymiſtes doivent continuellement faire attention à cette propriété de l'Air; car dans toute Opération chymique, qui ſe fait par le moïen du Feu, dans des Vaſes fermés, cette force élaſtique produit des éfets ſurprenants & quelques fois même terribles, ſoit en comprimant les matières contenues, ſoit en caſſant ſouvent les Vaſes, ou en cauſant quelqu'autre deſordre.

Une petite portion d'Air produit donc le même éfet qu'une grande.

Une très petite portion d'Air, en quelqu'endroit qu'elle ſoit renfermée, eſt donc en état de produire là des éfets, qui dépendent dans un autre endroit d'une très grande quantité d'Air. Si une certaine quantité d'Air commun ſe trouve renfermée dans la cavité de quelque Corps, qui peut être aiſément comprimé de tout coté, elle pourra y ſoutenir toute la preſſion de l'Atmoſphère, & l'empècher de pénetrer dans cette cavité. Dès que cet Air renfermé eſt échauffé par le Feu, ou délivré de toute preſſion extérieure, alors en ſe dilatant il ſe raréfie tellement, que ſes éfets ſont égaux à ceux qui ſont produits par une très grande maſſe d'Air.

L'Air raréfié par la chaleur devient plus élaſtique.

Voici donc encore une nouvelle Loi de l'Elaſticité de l'Air; c'eſt que l'Air, condenſé jusqu'à un dégré déterminé, acquiert par l'application de la Chaleur, plus de force pour ſe dilater de tout coté, qu'il n'en avoit auparavant. Or l'éfet de cette raréfaction, produite par la Chaleur, eſt le même qui au-

auroit eu lieu ſi l'Air, en conſervant ſon premier dégré de Chaleur, étoit devenu d'autant plus denſe. Je vai rendre la choſe ſenſible par un exemple. Suppoſons les mêmes circonſtances, & le même appareil que ci-devant; l'Air renfermé dans le Vaſe ſoutient le Mercure dans le Baromètre à la hauteur de 28 pouces: mais ſi cet Air devenoit deux fois plus denſe, il élèveroit le Mercure à la hauteur de 56 pouces, comme il a été démontré par les Expériences de Boyle. Si au lieu de devenir plus denſe, cet Air étoit rendu par la Chaleur deux fois plus rare, ſans cependant pouvoir s'échaper du Vaſe, alors quoique ſa quantité fut la même, il éleveroit également le Mercure à 56 pouces. Or c'eſt là une vérité confirmée par toutes ſortes d'Expériences, faites en même tems avec des Baromètres & des Thermomètres. Il réſulte donc de là que l'application du Feu à l'Air produit des éfets chymiques, auſſi ſurprenants qu'imprévus, & qu'on ne ſauroit attribuer à aucune autre cauſe; ainſi il importe d'y faire bien attention.

Le Feu raréfie l'Air plus promtement qu'aucun autre Corps.

Nous ne connoiſſons juſqu'à préſent aucun Corps, ſolide ou fluide, qui ſoit raréfié par le Feu en tout ſens plus promtement que l'Air. Une augmentation de Chaleur, d'ailleurs imperceptible, produit d'abord dans le Thermomètre de Drebbel une raréfaction ſenſible dans l'Air. Tout ce que j'ai dit ci-devant dans l'Hiſtoire du Feu, confirme auſſi la même choſe d'une manière ſi évidente, que je ne crois pas qu'il ſoit néceſſaire de m'y arrèter plus long-tems.

Cette raréfaction eſt la plus grande qui nous ſoit connue.

Ces Expériences, que je viens de rapporter, nous apprennent auſſi, que parmi tous les Corps qui nous ſont connus, il n'y en a aucun qui ſoit autant dilaté par le Feu que l'Air. Sa raréfaction, cauſée par la Chaleur, eſt telle que juſqu'à préſent on n'a pas pu trouver une meſure ou une borne au-de-là de laquelle elle ne s'étendit point. La raréfaction, produite par la Chaleur de l'Eau bouillante, va au tiers de la maſſe de l'Air raréfié, c'eſt ce qu'on a pu déterminer. Voiez *Hiſt. de l'Acad. Roïal. des Sc.* 1699. pag. 101. Mais la raréfaction, cauſée par la Chaleur qui fait fondre le Fer, eſt prodigieuſe; pour s'en convainvaincre il n'y a qu'à conſulter ce qui a été dit ci-devant ſur cet Article dans l'Hiſtoire du Feu.

Diférentes portions d'Air de même denſité, ſont également dilatées par un égal dégré de Chaleur.

Nous obſervons encore ici, que des Volumes inégaux d'Air, mais qui ſont de même denſité, ſont dilatés de la même manière, par un même dégré de Feu. Par conſéquent dans une denſité égale d'Air, ces dilatations ſont proportionnelles à l'augmentation de la Chaleur qui les produit: c'eſt là une Loi de la Nature qui a conſtamment lieu dans toutes les parties de l'Univers. Si donc l'on connoit une fois la dilatation, cauſée par une Chaleur donnée dans une portion d'Air d'une denſité donnée, l'on connoitra celle qui aura lieu dans tous les autres cas ſemblables. Voiez là-deſſus diverſes Obſervations auſſi curieuſes qu'ingénieuſes qui ſe trouvent dans les *Mémoires de l'Acad. Roïal. des Sc.* 1699. pag. 113. & 1702. p. 1—5.

Plus l'Air eſt condenſé plus ſon Elaſticité eſt augmentée par le même dégré de Feu.

Il faut auſſi remarquer, par rapport à l'Elaſticité de l'Air, une autre choſe qui arrive conſtamment; c'eſt que plus l'Air eſt condenſé, plus le même dégré de Feu augmente ſon Elaſticité, & cette augmentation eſt à peu près en raiſon directe des denſités. Mr. Amontons a découvert fort ingénieuſement cette propriété de l'Air, dont la connoiſſance eſt d'une très grande utilité dans la Chymie. Voiez *Hiſt. de l'Acad. Roïal. des Sc.* 1702. pag. 1—5. & *Mémoires* pag. 155. Par conſéquent une maſſe d'Air très condenſé, peut acquérir par le moïen d'un petit Feu, une très grande force reſiſtante. Si ce dont il a été parlé ci-devant étoit poſſible; je veux dire, ſi l'on pouvoit réellement condenſer l'Air commun de façon, qu'il occupât un eſpace huit cents fois plus petit que celui qu'il occupoit auparavant, cet Air, dilaté alors par la Chaleur de l'Eau bouillante, pourroit ſoutenir une Colomne de Mercure de 29600 pouces, puiſque dans ſon état ordinaire cette même Chaleur lui fait ſoutenir une Colomne de 37 pouces. Cette prodigieuſe force nous apprendroit que ſi le Feu ſouterrain, qui eſt très violent, venoit à être appliqué à l'Air, réduit dans le centre de la Terre à $\frac{1}{300}$ de ſa maſſe, il en réſulteroit une force incroiable, qui produiroit des éfets presque infiniment ſupérieurs à tous ceux qui nous ſont connus. Ce qu'il y a de ſur, c'eſt qu'en augmentant la denſité de l'Air, & le Feu qui lui eſt appliqué, on fait que le pouvoir élaſtique de l'Air s'accroit toujours en raiſon composée de ces deux augmentations.

Plus l'Air eſt rare, moins ſon Elaſticité eſt augmentée par le même dégré de Feu.

Au contraire, moins l'Air eſt comprimé, ou plus il eſt rare, moins ſon Elaſticité eſt augmentée par le même dégré de Feu. Ainſi un Air qui eſt deux fois plus rare qu'auparavant, demande auſſi deux fois plus de Feu, pour conſerver ſa première Elaſticité, & ainſi de ſuite. L'Auteur que je viens de citer, a démontré la choſe par de très belles Expériences, dans l'endroit que j'ai indiqué. Il ſuit de là que le plus grand Feu augmente à peine l'Elaſticité de l'Air qui eſt au haut de l'Atmoſphère; & que la grande rareté de ce dernier fait qu'il eſt presque ſans force; ce qui répond parfaitement aux obſervations qui ont été faites.

L'Air eſt condenſé par le Froid.

La dernière Loi, que nous obſervons *dans l'Elaſticité* de l'Air, eſt celle-ci: L'Air eſt contracté & réduit à un plus petit eſpace par le Froid, auſſi bien que par les poids dont il eſt chargé. Par conſéquent, plus le Froid augmente, plus l'Air devient denſe. Comme donc le plus grand Froid qui ſe ſoit fait ſentir dans les parties ſeptentrionales de l'Europe a fait deſcendre le Thermomètre de Fahrenheit jusqu'à 0, on a pu connoitre la condenſation de *l'Air* operée par le Froid, en deſcendant depuis le dégré qui déſigne la Chaleur de l'Eau bouillante jusqu'à 0: on a même étendu cette connoiſſance en produiſant un Froid artificiel qui a fait tomber la liqueur du Thermomètre 40 dégrés au-deſſous de 0; & l'on a découvert qu'il n'y a aucun Corps dans la Nature, dont la maſſe ſoit plus contractée par le Froid que celle de l'Air.

Meſure de cette condenſation.

En ſe rappellant tout ce qui a été dit, voici à quoi on trouve que cette condenſation ſe réduit. Lorsque l'Atmoſphère a 46 dégrés de Chaleur, ſuivant le Thermomètre de Fahrenheit, ſi elle en acquiert 166 autres, elle a alors une Chaleur de 212 dégrés, qui eſt celle de l'Eau bouillante; or par les Obſervations de Mr. Amontons il paroit que cette

Chaleur a raréfié l'Air d'un tiers de plus qu'il ne l'étoit auparavant. Par conſéquent, une Chaleur de 166 dégrés raréfie l'Air jusqu'à $\frac{1}{3}$ de ſa Maſſe. Si au contraire, en diminuant la Chaleur de 212 à 1, on y ajoute encore 40 dégrés de Froid, on aura 252 dégrés pour la diſtance entre le plus grand Froid connu, & la Chaleur de l'Eau bouillante: diſtance dans l'intervalle de laquelle l'Air eſt condenſé jusqu'à $\frac{42}{83}$, ou à peu près jusqu'à $\frac{1}{2}$ de ſa Maſſe. Suivant le même calcul, ſi nous ſuppoſons que des cauſes naturelles aient jamais produit dans l'Air libre une Chaleur de 90 dégrés, ce que je crois n'avoir été obſervé que fort rarement, nous trouvons que depuis le plus grand Froid naturel jusqu'à la plus grande Chaleur naturelle, la rareté ou la denſité de l'Air peut croitre ou diminuer jusqu'à $\frac{15}{83}$, ou environ jusqu'à $\frac{1}{3}$. Il paroit donc encore par là que l'Air qui environne les Corps, ou qui eſt dans eux, doit produire de très grands changemens dans la Nature, ſuivant qu'il eſt affecté par la Chaleur ou par le Froid. Cette connoiſſance nous ſera très utile dans la ſuite, lorsqu'il s'agira de la Fermentation ou de la Putréfaction. Au reſte remarquons encore ici que la plus grande diférence que Boyle a trouvée entre l'Air le plus raréfié & l'Air le plus condenſé eſt comme 1 à 520000.

L'Elaſticité de l'Air n'eſt pas détruite par le Feu.

Enfin l'Elaſticité eſt ſi propre à l'Air, & en eſt tellement inſéparable, que le plus grand Feu ne ſauroit la détruire. Prenez un Matras de verre; placez le dans un Fourneau de Verrier, & l'y laiſſez jusqu'à ce que le verre ſoit pret à ſe fondre; bouchez le alors hermétiquement au milieu de cette Chaleur; faites le refroidir enſuite lentement; quand il eſt entièrement refroidi, plongez le entièrement dans l'Eau, lorsqu'il eſt encore fermé; alors rompez avec précaution ſous l'Eau même l'extrémité de ſon cou, qui doit être tourné vers en bas, vous verrez l'Eau entrer avec impétuoſité par cette ouverture, & remplir la pomme du Matras, mais de façon pourtant qu'il y aura au-deſſus de l'Eau une certaine quantité de véritable Air élaſtique; ce qui nous apprend que l'Elaſticité de l'Air n'a pas pu être détruite par ce prodigieux Feu. Si l'on pèſe ce Matras lorsqu'il eſt ainſi rempli d'Eau & de cette quantité d'Air, & qu'on le pèſe enſuite lorsqu'il eſt tout-à-fait plein d'Eau, on pourra connoitre par là quelle eſt l'expanſion cauſée dans l'Air par une Chaleur qui eſt ſur le point de fondre le Verre. Ainſi cette Expérience peut apprendre aux Chymiſtes quels ſont les changemens qu'ils ont à attendre dans celles de leurs Opérations où ils expoſent des Corps pleins d'Air, à l'action d'un tel dégré de Feu; choſe à laquelle on fait cependant peu d'attention, quoiqu'il importe très fort d'y avoir égard.

Ni par aucun autre moïen.

Enfin comme l'Elaſticité de l'Air ne ſouffre aucune altération après ces prodigieuſes raréfactions, depuis 1 jusqu'à 520000 & au-de-là, ni après des condenſations correſpondantes à ces raréfactions: comme elle n'eſt pas changée non plus ni par le plus grand Froid, ni par la plus violente Chaleur, ni par une compreſſion, ni par un relachement des plus grands, ni après un intervalle de pluſieurs années; il eſt vraiſemblable qu'à cet égard l'Air eſt un Elément qui a été créé de façon, que ſon Elaſticité & ſa mobilité ſont immuables, & qu'il agit ſur tous les Corps, & par tout, comme s'il étoit dans une eſpèce d'ébullition, de trémouſſement & d'agitation continuelle.

Corpuſcules contenus dans l'Air.

Après avoir examiné les propriétés de l'Air, autant qu'il le faut dans la Chymie, l'ordre veut que nous parlions de ces Corpuſcules qui voltigent dans l'Air commun. Il y en a un très grand nombre de diférentes eſpèces, & qui varient ſuivant les divers quartiers de l'Atmoſphère où ils ſe trouvent. De ſorte que pour ſe former une juſte idée de l'Air, il faut le regarder comme un Chaos univerſel, où il y a presque des Corpuſcules de tout genre, confondus les uns parmi les autres, & qui forment un mèlange fort héterogène. Si nous voulons parler juſte ſur la nature de cet Air, il faut examiner tous ces diférens Corpuſcules.

Premièrement il y a du Feu, & ſuivant une Loi fixe.

Premièrement donc il y a toujours du Feu, répandu par tout dans l'Air commun. Cela a déja été prouvé ci-devant dans l'Hiſtoire du Feu. Ce Feu s'y trouve en même quantité que dans tout autre Corps. C'eſt ce que toutes les Obſervations faites avec les Thermomètres nous apprennent. Il y eſt en même quantité que dans le Vuide de Boyle ou de Torricelli. Je m'en ſuis convaincu en examinant en même tems des Thermomètres poſés les uns dans le Vuide de Boyle, & les autres hors de ce Vuide dans l'Air commun : j'ai fait ſouvent cet examen, & en diférentes manières, & j'ai toujours remarqué la même choſe. Ainſi ces Obſervations m'ont appris que le Feu conſidéré en ſoi eſt le même, en quantité & en force, dans le Vuide, dans l'Air, & dans tout Corps; par conſéquent elles m'ont fourni une nouvelle démonſtration de cette Loi, c'eſt que la diſtribution du Feu dans l'Univers eſt proportionnelle aux eſpaces. Elles m'ont encore convaincu que dans le Vuide de Torricelli, où il n'y a point d'Air, & dans le Vuide de Boyle, où il n'en reſte qu'une très petite quantité, le Feu ne ſe précipite pas de façon qu'il rempliſſe tout l'eſpace qui eſt Vuide d'Air. Si cela arrivoit, le Feu en s'accumulant dans cet endroit devroit y produire une plus grande Chaleur, qui ne manqueroit pas de ſe faire remarquer par ſon action ſur un Thermomètre très mobile; autrement il faudroit dire qu'il y a un Feu qui ne dilate pas les Corps; ce qui à mon avis reviendroit à ceci, c'eſt qu'il y a du Feu qui n'eſt pas Feu. Par conſéquent quoique les Partiſans de Des-Cartes, de Mariotte, & autres, aient pu dire ſur cet Article, on n'a pas trouvé que leurs raiſonnements s'accordaſſent avec aucune Expérience. On doit encore conclure de ce qui vient d'être dit, que le Feu n'eſt attiré ni par les Corps, ni par le Vuide: cela eſt clair, puiſque les Corps qui contiennent le plus de matière, ou qui ſont les plus denſes, comme l'Or; & les eſpaces les plus vuides, tel que le Vuide de Torricelli, ont par eux mêmes préciſément le même dégré de Chaleur. Et comme il a été démontré ci-devant qu'il n'y a aucun Corps qui attire à ſoi plus de Feu que les autres, il ſuit de là qu'il n'y a aucune partie de l'Air qui ſoit plus ou moins chaude, par ce qu'elle eſt remplie de diférentes eſpèces de Corps. Donc par lui-même le Feu eſt très uniformément diſtribué dans l'Air conſidèré en ſoi, & ſans le concours d'aucune autre cauſe; ainſi il n'y a dans l'Air aucun Aiman du Feu. Au reſte il y a une infinité de cauſes qui, appliquées à l'Air, y raſſembleront dans un certain endroit une ſi grande quantité de Feu, qu'on auroit peine à la déterminer : c'eſt dequoi il a déja été parlé dans l'Hiſtoire du Feu, & dont il ſera encore parlé dans la ſuite.

2. Il y a de l'Eau, En ſecond lieu, il y a toujours de l'Eau répandue par tout dans l'Air, de façon qu'il ſemble qu'on ne peut par aucun moyen l'en ſéparer entièrement. Eſt-ce qu'à chaque moment il ne ſort pas des Vapeurs du Corps de tout homme ſain? Sanctorius a calculé que par ces tranſpirations un Homme perdoit, dans l'eſpace d'un jour & d'une nuit, cinq livres de matière, dont la plus grande partie eſt de l'Eau pure. Quelle prodigieuſe quantité d'humeur aqueuſe ne s'exhale-t-il donc pas continuellement des diférens Animaux répandus ſur toute la ſurface de la Terre? On a auſſi obſervé depuis long-tems que toutes les Plantes répandent autour d'elles des Vapeurs aqueuſes, ſous une forme de roſée. Le diligent & ingénieux Hales a examiné depuis peu la prodigieuſe quantité de ces Vapeurs qui ſortent des Plantes, dans ſon excellent Ouvrage ſur la Statique des Végetaux. Que n'auroit on pas à dire ſur l'Eau qui s'élève continuellement dans l'Air par l'action du Feu ſouterrain, de celui de nos Cuiſines, de nos Cheminées, des Laboratoires de Chymie? Pour donner une idée de la choſe il ſuffit de rapporter le témoignage de l'incomparable Halley. Il y a long-tems qu'il a prouvé par des Obſervations, faites avec toute l'induſtrie poſſible, qu'en un jour d'Eté, par le ſeul éfet de la Chaleur de la ſaiſon, ſans l'aide d'aucun vent, il s'exhaloit de la ſurface de la ſeule Mer Méditerranée 52800000000 Tonnes d'Eau. Voiez *Tranſact. Abr. Tom.* II. *pag.* 109. Les Vents & le Soleil font encore élever de cette ſurface une beaucoup plus grande quantité d'Eau, qui ſe diſperſe de tout coté. *Id. Ibid.* pag. 110. 111. Si outre cela on compare toute l'Eau qui tombe dans l'eſpace d'une année ſur la Terre en brouillards, en roſée, en pluie, en gelée blanche, en grèle, en nège, en humidimidité nocturne, avec celle qui s'éleve en l'Air, dans le même eſpace de tems, par la Chaleur naturelle, on trouvera que pendant une année il tombe ſur la Terre & qu'il s'en exhale, une quantité d'Eau d'environ 30 pouces de hauteur; c'eſt ce que le ſubtil Kruquius a démontré avec beaucoup de travail dans ſes Tables Météréologiques. Toutes choſes donc ſuppoſées égales, il eſt très vraiſemblable que de toute la ſuperficie de la Terre, il s'élève tous les ans dans l'Air, une quantité d'Eau capable de couvrir la Terre jusqu'à la hauteur de 30 pouces. Or comme l'étendue de la ſurface de la Terre eſt aſſez bien connue, il eſt aiſé de calculer l'immenſe quantité d'Eau, qui eſt toujours ſuſpendue dans l'Air.

qui eſt même viſible,

On peut même ſe convaincre par ſes propres yeux qu'il y a de l'Eau dans chaque particule d'Air; la choſe eſt ſenſible dans le Vuide de Boyle, où l'on remarque que l'Eau ne pouvant plus être ſoutenue par l'Air raréfié forme un nuage véritablement aqueux, qui ternit l'intérieur du Récipient contre lequel il s'applique. Cette ſeule Expérience fait voir que non ſeulement il y a de l'Eau dans chaque partie de l'Air, mais auſſi que plus la portion élaſtique de l'Air devient rare, moins elle eſt propre à ſoutenir l'Eau qui lui eſt adhérente.

& qui augmente le poids de l'Alcali fixe.

Les Sels alcalis, ignées, ſecs & fixes, rendent encore très ſenſible la grande quantité d'Eau qui eſt toujours répandue dans l'Air. Lorsque ces Sels bien purifiés ſont expoſés à l'Air, ils ſe fondent d'eux mêmes en s'imbibant de l'Eau qu'ils tirent de l'Air. Le 17 Janvier de 1721 à 9 heures du matin, je pris deux onces & une dragme de Sel de Tartre, que je fis tellement ſècher dans un Creuſet, qu'il commençoit à ſe fondre; j'étois ſur par là qu'il ne reſtoit point d'Eau dans ce Sel. Je le mis enſuite dans un Vaiſſeau de verre plat & bien net, je l'expoſai pendant trois jours à un Air froid & ſec dans un lieu élevé, & où il n'y avoit aucune humidité; au bout de ce tems l'aiant pèſé, je trouvai que ſon poids étoit de trois onces & demie, & d'une demie dragme; par conſéquent, ſon poids étoit augmenté d'une once & de deux dragmes & $\frac{1}{2}$. Il y a plus; ſi l'on ſuſpend à une Balance d'Eſſaïeurs du Sel de Tartre, préparé comme il vient d'être dit, on s'aperçoit qu'à chaque moment ſon poids augmente peu à peu. Puis donc que dans l'eſpace de trois jours ce poids s'eſt augmenté ſi conſidérablement, ſi on continue à tenir ce Sel long-tems dans l'Air, il ſe réſoud entièrement en une liqueur tout-à-fait fluide, graſſe, épaiſſe, quelque peu ténace, onctueuſe, & qui eſt preſque trois fois plus peſante que le Sel qu'on a emploïé au commencement. C'eſt-là ce qu'on appelle Huile de Tartre par défaillance. Au fond du Vaiſſeau où cette Huile s'eſt faite il reſte quelque peu de Terre blanchatre. Si enſuite, comme cela a été pratiqué, on fait ſécher entièrement cette Liqueur produite par le Sel & par l'Air, dans une Cucurbite de verre couverte de ſon Alembic, & expoſée à l'action du Feu, on verra diſtiller dans le Récipient de l'Eau élémentaire très pure; de façon qu'après une Opération ennuiante par ſa longueur, on ne trouvera au fond de la Cucurbite que du Sel de Tartre plus pur & moins peſant qu'auparavant. Il faut donc que ce Sel ait tiré de l'Air toute cette quantité d'Eau. Or cette Eau qui paſſe de l'Air dans ce Sel, le fait fondre tout autrement qu'on ne le fondroit en l'arroſant d'Eau fluide & pure: cette diſſolution cauſée par l'Air, & qui ſe fait par une application ſucceſſive & lente d'une petite quantité d'Eau à la fois, ne s'étend qu'aux Sels purement alcalis & qui ſe diſſolvent le plus aiſément de tous; & ainſi elle les ſépare exactement de tout autre partie qui ſe diſſout plus difficilement, & qui par conſéquent a quelque choſe de terreux: ſéparation dont on ne ſçauroit venir à bout par aucun autre moien. En diſſolvant donc ainſi ce Sel & en le coagulant enſuite, on le convertit enfin tout entier en Terre, & en un principe volatil, qui ſe diſſipe & ne reparoit plus. C'eſt-là un fait qui a été bien connu par Van-Helmont, & qui a été découvert long-tems avant lui par d'autres Alchymiſtes. Ce qui me paroit ſur-tout remarquable dans cette Expérience, c'eſt qu'au moment même que ce Sel eſt tiré d'un très grand Feu, pour être expoſé à l'Air, il commence à contracter de l'humidité, à ſe fondre, à de-

devenir plus peſant, & que tous ces éfets augmentent d'inſtant en inſtant; & ce qu'il y a ici de ſurprenant, c'eſt que cela arrive même lorſque ce Sel conſerve encore une grande partie de la Chaleur qui lui a été communiquée par le Feu, & lorſqu'il eſt dans un lieu fort chaud, & aſſez voiſin du Feu: de ſorte que quelques précautions que j'aie priſes je n'ai pas pu empècher l'Eau répandue dans l'Air, de s'aprocher de ce Sel. Dans un tems ſi froid, & en même tems ſi ſec, que la hauteur du Baromètre étoit de 29 pouces & ½, j'ai mis de ce Sel dans un endroit bien fermé de tout coté, où il ne pouvoit entrer abſolument aucun vent, & qui étoit toujours tranquille & couvert fort exactement. Tout cela n'a pas empèché ce Sel d'y devenir humide. Mais cette ſingulière propriété qu'a le Sel alcali ſec d'attirer l'Eau qui eſt dans l'Air, m'a fait encore remarquer une autre choſe, qui m'a embaraſſé pendant pluſieurs années. J'avois beſoin un jour de Sel alcali fixe, très acre & très ſec, pour démontrer la production momentanée d'une teinture faite avec de ce Sel & de l'Alcohol pur, à des perſonnes qui en doutoient & qui même nioient la poſſibilité du fait, fondées ſur l'autorité de divers Chymiſtes fameux, qui ont regardé cela comme une fiction, & qui n'en ont pas voulu parler dans leurs Ouvrages. Je pris donc de ce Sel bien préparé, je le fis rougir & fondre ſur le Feu, je le verſai enſuite dans un mortier de Cuivre bien chaud, & ſans perdre un moment de tems, je le broiai avec un pilon auſſi de cuivre & fort chaud, & à l'inſtant qu'il commença à ſe coaguler je le mis dans une Bouteille de verre bien ſèche & très chaude, que je fermai exactement avec un bouchon de liège, entouré d'une veſſie trempée dans l'Huile. Lorſqu'enſuite je voulus faire avec ce Sel l'expérience qui m'avoit réuſſi pluſieurs fois auparavant, je ne pus pas en venir à bout. Etonné de la choſe, j'examinai le tout bien attentivement, & je trouvai que l'Air avoit un peu humecté la ſuperficie du Sel, & que l'Eau répandue ſur cette ſuperficie avoit empèché l'Alcohol de s'y appliquer immédiatement.

Elle fait même la plus grande partie du poids de l'Air.

A force de méditer là-deſſus, je me convainquis que dans une portion d'Air, aſſez petite pour pouvoir être renfermée dans une Bouteille qui ne peut contenir que trois livres d'Eau, il y avoit autant d'humidité qu'il en falloit pour humecter tant ſoit peu une once de Sel de Tartre que j'y avois mis, & pour en augmenter le poids. Aiant réiteré l'Expérience, j'ai appris auſſi que l'Eau, contenue dans cette portion d'Air, & qui eſt peut-être 850 fois plus peſante que l'Air commun, devoit par conſéquent faire la plus grande partie du poids que la Statique a découvert dans l'Air. Car ſi la huit cent-cinquantième partie de l'Air commun étoit de l'Eau, alors toute la peſanteur de l'Air devroit être attribuée à la ſeule Eau qui voltige dans cet Air, & toutes les autres parties qui s'y trouveroient, ne contribueroient point à ſon poids, & peut-être même n'auroient-elles aucune gravité. Je m'entretenois là-deſſus un jour avec un de mes Amis, Mr. Henri van Deventer, connu par un Ouvrage très utile qu'il a *publié* ſur les Accouchemens; il m'apprit qu'il avoit fait à cet égard les mêmes Obſervations que moi.

Propriété ſurprenante de l'Air.

Si l'on fait bien attention à ce qui vient d'être dit, l'on en tirera une ou deux des trois concluſions ſuivantes, peut-être même admettra-t-on toutes les trois. Ou il faut que l'Air ſoit toujours en mouvement dans tout lieu tranquille, dans tout endroit fermé ou ſouterrain; pour pouvoir appliquer & dépoſer ſur la ſurface du Sel de Tartre, la petite quantité d'Eau qui eſt répandue dans ſa Maſſe. Car ſi un pied cube d'Air peut contenir au plus $\frac{12}{425}$ d'une livre d'Eau, poids d'Orfèvre, & ſi renfermé dans un Vaſe il dépoſe toute cette Eau ſur ce Sel, alors il faut que cet Air circule tellement autour de la ſurface de ce Sel, que toutes ſes parties parviennent ſucceſſivement jusqu'à cette ſurface, & lui communiquent l'Eau dont elles ſont chargées. Ou bien il faut convenir que ces parties d'Eau, répandues par toute la Maſſe de l'Air, ſe meuvent en un certain tems dans toute l'étendue de cette Maſſe, de façon qu'elles y occupent ſucceſſivement des eſpaces diférens, & qu'ainſi elles parviennent toutes jusqu'au Sel qui eſt expoſé à l'action de cet Air. Ou enfin on devra reconnoitre une véritable force attractrice qui ſe manifeſte entre l'Alcali fixe ignée, & entre l'Eau, de façon que l'un attire l'autre & en eſt attiré à ſon tour, comme cela arrive entre deux Aimans. C'eſt ainſi que, ſuivant Sendivogius, l'Alcali de la Terre attire la Roſée céleſte, néceſſaire pour ſa fécondation. Ceux qui donneront la préference à cette dernière propoſition, devront avouer en même tems que cette attraction qui a lieu entre l'Eau de l'Air, & le Sel Alcali, s'étend aſſez loin; puiſqu'une petite quantité de Sel eſt rendue trois fois plus peſante par l'Eau qu'il attire. Car une once de Sel de Tartre, convertie preſque en quatre onces d'Huile de Tartre par défaillance, a du attirer à ſoi trois onces d'Eau. Mais trois onces d'Eau demandent au moins 2½ pieds cubes d'Air pour pouvoir y être ſoutenues, & paſſer dans cette once de Sel; or cet eſpace eſt très grand par raport à celui qu'occupe une once de Sel. Au reſte toutes les Expériences qui ont été faites juſqu'à préſent, nous portent à croire que les trois cauſes qui viennent d'être indiquées concourent à produire le même éfet.

Ce qu'il y a d'Elaſtique dans l'Air ne ſe joint pas avec l'Alcali.

Mais ce qui me paroit ici le plus ſingulier, c'eſt qu'on ne découvre rien de la partie élaſtique de l'Air dans l'Huile de Tartre par défaillance; dans cette Huile, dis-je, qui eſt formée par l'Eau que l'Alcali tire de l'Air, & dont le poids eſt à celui de l'Eau comme 7 à 5, & à celui de l'Air comme 1190 à 1. Ainſi il faut que cet Alcali ſépare l'Eau d'avec la partie élaſtique de l'Air, & qu'il ſe joigne à elle, tandis qu'il rejette cette dernière. Il paroit donc par là que plus l'Air eſt pur & dégagé d'Eau, plus auſſi il eſt élaſtique, & qu'au contraire plus il eſt chargé de vapeurs aqueuſes, plus il perd de ſon Elaſticité. Ainſi il pourroit arriver que s'il ſe produiſoit dans la Terre une très grande quantité de Sel alcali, l'Air ſe trouveroit par là déchargé d'une très grande partie de l'Eau qu'il contient.

Tems dans lequel l'Air

Plus le tems continue à être ſerein, & fort ſec, plus l'Air & l'Atmoſphère acquièrent de peſanteur,

&

contient le plus d'Eau.

& plus l'Eau s'élève dans l'Air. Ainſi il n'y a jamais plus d'Eau dans l'Atmoſphère, que dans le tems que nous nous imaginons qu'il y en a le moins, à cauſe de la ſèchereſſe qui regne ſur notre Terre; mais alors l'Eau eſt beaucoup plus diſtribuée & diſperſée de tout coté. Car on comprend aiſément que plus l'Eau eſt élevée au-deſſus de la Terre, plus elle ſe répand dans de grands eſpaces, & plus ſes petites parties s'éloignent les unes des autres; ce qui fait qu'elles exiſtent ſéparément, ſans ſe joindre, & ſans produire aucune humidité. Si le Baromètre reſte haut, & que cependant il ſe forme des brouillards épais & puants; alors il arrive ordinairement que des Vapeurs aqueuſes ſont ſuſpendues vers le bas de l'Atmoſphère avec des exhalaiſons épaiſſes, huileuſes, & ſalines; ce qui produit un mèlange peu uniforme, & dont les parties ſont peu liées les unes avec les autres. Quand au contraire le Baromètre eſt fort bas, & que cependant le tems eſt chaud & fort nébuleux, alors l'Eau deſcend, mais en Vapeurs uniformes, qui humectent à la vérité, mais qui cependant ne forment pas encore de la pluie. On doit donc conclure de là que ſouvent l'Air, quoique chargé d'une grande quantité d'Eau, paroit très ſec, fort liquide & tout-à-fait tranſparent; & qu'au contraire il peut paroitre très humide, opaque & noir, lorſqu'il contient moins d'Eau, ſi ſeulement l'Eau qui s'y trouve vient à deſcendre, à ſe réunir, & à ſe diſtribuer inégalement dans l'Atmoſphère. On en a un exemple dans les diſtillations qui ſe font avec des Cucurbites, des Alembics & des Récipiens de verre. Si pendant la diſtillation, on a ſoin de tenir ces Vaiſſeaux exactement lutés les uns aux autres, tout eſt tranſparent & l'on n'aperçoit aucune Vapeur opaque; mais dès qu'en otant l'Alembic on permet à l'Eau, contenue dans la Cucurbite, de s'exhaler librement dans l'Air, alors n'y aiant plus de compreſſion uniforme, tout le Vaſe paroit rempli de nuages humides & entièrement opaques.

Roſée de l'Air.

En Eté, lorsque le tems eſt ſerein & ſec, ſi la ſurface de la Terre a été long-tems expoſée à la Chaleur d'un Soleil ardent, il s'élève non ſeulement de l'Eau, mais encore d'autres Corpuſcules moins volatils; des Corpuſcules gras & ſalins par exemple, qui exaltés par l'action du Feu ſolaire, ſe répandent dans l'Air qui eſt voiſin de la Terre. Auſſi long-tems que ces exhalaiſons ſont agitées par la Chaleur du Soleil, elles ne ſont point viſibles. Mais dès que la Chaleur du Soleil, qui eſt ordinairement dans ſa plus grande force vers les trois heures de l'après midi, commence à diminuer, alors l'Air ſe refroidit bientôt, & cependant la Terre, qui retient mille fois plus long-tems que l'Air la Chaleur, qui lui a été communiquée par le Soleil, la Terre, dis-je encore chaude, continue à exhaler des Corpuſcules, qui ſont en mouvement. Par là il ſe forme une Vapeur blanche, réunie, denſe, froide par en haut & encore chaude par en bas. Cette Vapeur paroit premièrement ſur les petits foſſés, & ſur les lieux humides, de là elle ſe diſperſe inſenſiblement, & le ſoir & pendant la nuit elle couvre la Terre d'un brouillard, que la Chaleur du Soleil diſſipe enſuite le matin: c'eſt-là ce qu'on appelle Roſée. Cette Vapeur eſt donc fort compoſée; & il n'y a pas moïen de parler ſi juſte ſur ſa nature, que ce qu'on en dira ſoit vrai par tout. Car comme c'eſt un aſſemblage de toutes ſortes de Corpuſcules volatiliſés par la Chaleur du Soleil, confondus les uns parmi les autres, qui s'élevent de la Terre & qui y redeſcendent, il faut que ce ſoit un véritable Chaos, de nature très diférente, ſuivant qu'il y a des Corpuſcules d'eſpèces diférentes dans les lieux où il ſe produit. Dans de vaſtes plaines de ſable, ou dans de grandes bruières arides & élevées, cette Roſée eſt en fort petite quantité, & n'eſt preſque que de l'Eau; celle qui s'élève autour des étangs, des marais, & des terres graſſes, bitumineuſes, remplies de Poiſſons & d'autres Animaux pourris, celle-là, dis-je, eſt toute diférente, ſouvent même elle eſt pernicieuſe aux Hommes. Il n'eſt donc pas ſurprenant que les Chymiſtes aient trouvé par l'Analyſe de la Roſée des principes ſi oppoſés, & qu'ils en aient parlé ſi diféremment, qu'il y en a à peine deux qui tiennent le même langage à cet égard. Quant à ceux qui cherchent dans la Roſée l'Eſprit de Vie, le Diſſolvant Univerſel, le Mercure des Philoſophes, le Nitre & l'Acier de Sendivogius, ils n'ont presque rien compris dans les Ecrits des Philoſophes qui ont traité de cette matière. Je conviens à la vérité que c'eſt un Savon très acre, & une liqueur graſſe très propre à nourrir les Végetaux. Il eſt ſur que la Roſée qu'on a recueillie dans certains endroits, a donné par la diſtillation une liqueur qui a imprimé ſur du Verre une couleur d'Arc en Ciel, qui n'a pu être éfacée ni par l'Eau forte, ni par aucune leſſive de Sel alcali, ni par le frottement; & que cette liqueur étoit inflammable comme l'Eſprit de Vin. On en a une preuve dans les Expériences chymiques raportées dans *la République des Lettres* Tom. I. pag. 590. On dit que la Roſée diſtillée de nouveau, miſe pendant 8 jours en digeſtion dans une Chaleur moderée, & rendue encore ſix fois plus ſubtile par des diſtillations réiterées, a caſſé trois Vaiſſeaux de verre, & eſt cependant reſtée inſipide, quoique par ſa ſubtilité elle reſſemblat à des Eſprits purs. *Ibid.* 1708. pag. 152. Dans les Transactions philoſophiques on trouve une deſcription de la Roſée, qui eſt repréſentée comme du beure d'un jaune blanchatre, mou, qui ſe fond lorsqu'on le frotte entre les doigts, qui expoſé à un Feu moderé ſe ſèche & ſe durcit, qui eſt d'une odeur très dèsagréable, & qui ſe produit en aſſez grands morceaux, ſurtout pendant les nuits du Printems & de l'Hiver. Voiez *Transact. Abr.* Tom. II. p. 143. La diverſité des ſaiſons de l'année, & les changemens ſucceſſifs des Méteores cauſent auſſi beaucoup de diverſité dans la Roſée; en certains tems il s'y mèle des ſemences de Plantes très petites & des Oeufs inviſibles de divers Animalcules, & nombre d'autres choſes: tout cela digeré, fermenté, putrefié, diſtillé, a donné des principes fort diférens, & a jetté les Chymiſtes dans des opinions tout-à-fait ſingulières. Voiez *Transact. Abr.* Tom. II. p. 141. Concluons donc que la plus grande partie de la Roſée eſt de l'Eau, & que le reſte eſt un mèlange, d'une prodigieuſe quantité de Corps diférens, qu'il eſt impoſſible de décrire.

Per-

Les Nuées.

Perſonne ne doute que l'Eau ne produiſe presque ſeule les Nuées qui paroiſſent dans l'Air. Mais l'Eau eſt transparente lorsqu'elle eſt diſperſée uniformement. Par conſéquent une Nuée eſt formée par de l'Eau qui commence à ſe raſſembler, mais dont cependant les parties ſont agitées entr'elles, ſans être jamais en repos, & ſans ſe mouvoir uniformement. Si donc l'Eau, qui eſt dans l'Air, monte de plus en plus, elle parvient enfin en des lieux ſi élevés, que ſes parties ſe diſperſant dans des eſpaces fort étendus, ne reſtent plus unies, mais ſe ſéparent les unes des autres, & forment non de l'Eau, mais des Elémens d'Eau. Quand ces Elémens tombent vers la Terre, ils viennent dans des eſpaces plus étroits, où ils ſe réuniſſent, reprennent la forme d'Eau, & compoſent des Nuées. Plus donc l'Eau monte dans l'Air, plus le tems eſt ſerein, ſec, & dégagé de Nuages; & moins elle s'élève, plus le contraire a lieu. Et remarquons ici que l'Eau s'élève à une hauteur aſſez conſidérable. Il y a dans la Carniole des montagnes hautes de 10274 pieds géomètriques, ſur le ſommet desquelles on voit des marques d'humidité, & qui ſont même continuellement couvertes de Nège par en haut, ce qui prouve que l'Eau s'élève jusques là. Voiez *Acta Erudit. Lipſ.* 1689. 552. On voit tous les jours ſur le Midi, autour du Pic de Teneriffe, la plus haute Montagne qu'il y ait en Europe, des Nuées qui ſe reſolvant en Eau, s'écoulent avec tant d'abondance le long de cette Montagne, qu'elles tiennent lieu de pluie, & qu'elles arroſent toute l'Iſle, où d'ailleurs il ne pleut jamais. Voiez encore *Acta Erudit. Lipſ.* 1691. 98. Nous ſommes donc ſurs que l'Eau peut monter jusqu'à cette hauteur. Nous devrions même convenir qu'elle s'élève encore beaucoup plus haut, ſi nous avions aſſez d'Obſervations pour établir ſolidement un Phénomène ſingulier, que Maignan, dans ſon Traité de Perſpective, pretend avoir obſervé à Toulouſe: il dit qu'au mois d'Aout, dans un tems fort ſerein, il parut vers le milieu de la nuit, une petite Nuée très brillante, qui s'étendoit jusqu'au Zénith ou jusqu'à un point verticalement au-deſſus de lui dans le Ciel.

Riccius aſſure avoir vu la même choſe aux environs de Rome. Maignan conclut de là que les Nuées peuvent s'élever au-deſſus de la projection de l'Ombre de la Terre. Or en calculant aſtronomiquement cette projection pour le tems & pour le lieu dans lequel cette Nuée a paru, on trouveroit une diſtance prodigieuſe de la Terre. Ce qui me fait ſoupçonner qu'il faudroit plutôt attribuer ce phénomène à quelqu'autre cauſe inconnue qui a eu lieu au haut de l'Air, & qui étoit fort lumineuſe ; cela eſt d'autant plus vraiſemblable, que ceux qui ſont au ſommet des plus hautes Montagnes, voient rarement des Nuées venir jusqu'à eux, elles ſe tiennent au-deſſous, vers la plaine.

Pluie fine. Lorsque l'Air inférieur eſt chargé d'Eau, les Elémens de cette Eau s'approchent de plus en plus, & ſe réuniſſant forment des petites goutes, qui par leur chute produiſent une Pluie fine, ſerrée pour l'ordinaire, mais qui ne tombe pas cependant avec beaucoup de force. Car plus ces goutes ſont petites, plus leur ſuperficie eſt étendue par raport à leur maſſe, & par conſéquent moins elles ont de force pour vaincre la reſiſtance de l'Air.

Groſſes Pluies. Mais quand l'Eau commence à s'amaſſer au haut de l'Atmoſphère, & à devenir ainſi plus peſante, elle tombe à travers l'Air, & deſcendant par des eſpaces toujours plus étroits, elle ſe joint continuellement à de nouvelles parties d'Eau qu'elle rencontre ſur ſa route. Il ſe forme ainſi de groſſes goutes, qui ont en Europe trois lignes de Diamètre, & ſouvent un pouce entier dans la Nigritie. Voiez *Acta Erudit. Lipſ. Supplem.* I. 425. Ces goutes tombent ſur la Terre avec impétuoſité, parce que contenant plus de matière ſous une ſuperficie moins étendue, elles fendent l'Air avec plus de force. Plus elles tombent de haut plus elles ſont groſſes; car on a conſtamment obſervé que la Pluie, qui tombe ſur quelqu'endroit élevé d'une Montagne, eſt très fine, mais qu'à meſure qu'elle tombe ſur des lieux plus bas, elle forme des goutes, dont la groſſeur va toujours en augmentant, jusqu'au pied de la Montagne où elles ſont les plus groſſes. C'eſt ainſi que ſe forment ces Pluies d'Eté, qui tombent avec rapidité, excitent ſubitement des foudres, des tonnerres & des tempètes; auſſi voit-on que ces Pluies, ſont ordinairement compoſées de goutes beaucoup plus groſſes, que celles qui tombent en Hiver. Au reſte c'eſt un fait, fondé ſur des Obſervations très ſures, que l'endroit de l'Atmoſphère, où la Pluie eſt la plus fine, eſt celui où elle commence à ſe former.

Les Fontaines.

Lorsque l'Air, chargé d'Eau, & refroidi par la nuit, vient à s'appliquer contre quelqu'endroit élevé de la ſurface de hautes Montagnes, ſur tout de celles qui ſont ſituées de façon qu'elles forment une longue chaine; & lorsque cette application ſe fait principalement au commencement de la nuit du coté du Nord & de l'Eſt, & après minuit du coté du Midi & de l'Oueſt; il arrive alors que la Maſſe denſe & froide de ces Montagnes arrète, refroidit, réunit cette Eau, la convertit en humidité aqueuſe; cette humidité forme des filets d'Eau, qui ſont fort minces au haut de la Montagne, mais qui en deſcendant ſe groſſiſſent continuellement en ſe joignant avec d'autres; de cette manière il ſe fait une diſtillation continuelle, une incroiable quantité d'Eau découle des rochers, par des canaux qui ſont ſur la ſurface des Montagnes ou des Plaines, & forme ainſi des petits Ruiſſeaux; lorsque ces Ruiſſeaux deſcendent des Montagnes par des conduits ſouterrains, dans des lieux plus bas, où ils trouvent quelque iſſue, ils forment alors une Eau courante, ou des Fontaines jailliſſantes. Et il eſt aiſé de comprendre que ces jets d'Eau varient, ſuivant que la ſource eſt plus ou moins élevée au-deſſus de l'endroit par où l'Eau ſort. Il n'eſt pas difficile non plus de rendre raiſon de la variété qui ſe trouve entre l'Eau de diférentes Fontaines, tant par raport à ſa quantité, que par raport aux autres qualités: la choſe s'explique aiſément par ce qui vient d'être dit; & nous voions auſſi clairement pourquoi il n'y a des Fontaines que dans les endroits, où il y a des Montagnes un peu hautes, & pourquoi il ſe trouve auſſi des

Fontaines par tout où il y a des Montagnes: ce qui n'eſt nulle part plus ſenſible que dans cette fortunée vallée de Cachemire, dont parle Bernier dans ſa Deſcription de l'Empire du Mogol.

Les Ruiſſeaux, les Rivières, & les grands Fleuves.

Dans les endroits où il y a des Montagnes & des Fontaines, l'Eau qui découle des Montagnes, ou qui ſort de Terre en jailliſſant, forme des petits Ruiſſeaux qui coulent ſans interruption, & dont le cours eſt ordinairement fort doux au commencement; dans la ſuite ils ſont groſſis par d'autres Ruiſſeaux ſemblables, qui ſe rendant de tout coté dans le même canal, font bientôt une Rivière qui ne tarit jamais. Le nombre de ces Ruiſſeaux peut tellement augmenter, qu'enfin il ſe forme de grands Fleuves, qui coulant rapidement des endroits élevés, vers les lieux bas, & ſe déchargent enfin dans la Mer, d'où ils ne reſſortent jamais; cependant ils ne la groſſiſſent pas; car autant d'Eau que la Mer reçoit, autant elle en perd par les exhalaiſons qui s'en élèvent. Il arrive quelques fois que des Torrens ſe précipitent dans des Abymes qui ſont ſous Terre, mais ils en ſortent en d'autres endroits. Nous avons donc ici la raiſon pourquoi il n'y a point de Rivières dans les Païs plats, où il n'y a ni Montagnes ni Fontaines; pourquoi la Sageſſe Divine a trouvé à propos de placer ſur la ſurface de la Terre tant de Montagnes propres à raſſembler les Eaux; & pourquoi enfin le cours des Rivières répond par tout à la poſition des Montagnes. Il faut voir ce que Mr. Halley a inſeré dans les Tranſactions Philoſophiques ſur cet Article; on y trouvera des découvertes bien dignes d'un ſi grand Homme. Les Chymiſtes doivent ſur-tout travailler à ſe mettre au fait de tout cela, par ce qu'ils ſont presque continuellement obligés de faire attention à la diverſité qui ſe trouve dans l'Air & dans l'Eau; & dans le Traité ſuivant, où il s'agira de l'Eau, nous nous ſervirons fort utilement de ce qui vient d'être dit ici.

Il y a de l'Eau répandue par tout dans l'Air.

Tout ce que j'ai raporté jusqu'à preſent ne nous aprend pas ſurement jusqu'où l'Eau peut s'élever dans l'Atmoſphère, mais on en peut cependant conclure, que même au ſommet des plus hautes Montagnes,

tagnes, qui ſont ſur la Terre, l'Air n'eſt jamais ſans Eau; puis qu'on voit conſtamment qu'il y eſt chargé de Vapeurs humides. Par conſéquent on ne ſauroit emploier, dans aucune Opération chymique, de l'Air dégagé entièrement d'humidité. Peut-être pourroit-on tirer toute l'Eau, d'une quantité d'Air renfermé dans une Bouteille de Verre bien ſeche. Car ſi l'on jette dans cette Bouteille du Sel de Tartre, pulveriſé, & encore tout pénétré de Feu, alors l'Alcali qui ſoufre impatiemment cet état de ſiccité, attire à ſoi toute l'Eau dont l'Air qui l'environne eſt chargé, ſi au moins l'on a ſoin de boucher d'abord bien exactement la Bouteille. Mais on ne ſauroit emploier cet Air pour des Opérations chymiques; car dès qu'on ouvre la Bouteille, l'Air commun ſe mèle d'abord avec l'Air ſec, & lui communique une partie de ſon Eau.

Cette Eau peut en être ſéparée par la Chymie.

Quand elle eſt fort élevée elle devient glace, ou ceſſe d'être Eau.

Des Obſervations ſures nous apprennent que plus l'Eau eſt élevée dans l'Air, plus ſes parties s'écartent les unes des autres, & ſe répandent dans des eſpaces plus étendus, & qui contiennent moins de matière; mais il faut remarquer encore que cette Eau ſe refroidit en même tems qu'elle ſe diſperſe ainſi: car toutes les Expériences, qui ont été faites jusqu'à preſent, nous font voir, que dans tout Païs habité, la plus grande Chaleur ſe fait ſentir vers la ſurface de la Terre, ſi d'ailleurs toutes choſes ſont ſupoſées égales. Il règne au ſommet des plus hautes Montagnes un Froid, qui fait qu'elles ſont toujours couvertes de nège. Cela eſt vrai ſous l'Equateur & dans toute l'étendue de la Zone torride; de ſorte qu'il n'y a point de haute Montagne, dans les Païs les plus chauds, dont le ſommet ne ſoit toujours glacé. On obſerve même conſtamment, quand toutes les autres circonſtances ſont ſemblables, que le Froid eſt plus grand à meſure qu'on s'éloigne du pied d'une Montagne en montant vers le haut, de façon que les augmentations du Froid répondent à l'augmentation de hauteur. L'Eau donc montant par l'Air jusques dans ces endroits, où il règne un Froid glacial, doit néceſſairement ſe glacer, à moins que tous ſes Elémens, ſéparés les uns des autres, ne ſoient tranſportés ça & là ſans ſe toucher: car auſſi long-tems que les parties de l'Eau ſont ainſi diſperſées, elles ne ſauroient former aucune glace. Mais dès que ces mêmes parties, répandues dans une région haute, & froide de l'Air, viennent à ſe réunir & à ſe toucher, par quelque cauſe que ce ſoit, alors elles commencent d'abord à ſe geler, & à former de fort petits glaçons, qui voltigent dans l'Air ſerein, & qui s'appliquant contre la ſurface des Corps qu'ils rencontrent ſur leur route, la couvrent d'une fine gèlée blanche, ce qui eſt preſque la ſeule manière par laquelle ils deviennent viſibles. Il y a donc dans l'Atmoſphère une couche orbiculaire, concentrique à la Terre, où l'Eau, qui eſt dans l'Air, ſe glace dès qu'elle ſe réunit, & cela toujours plus promtement & plus fortement à meſure qu'elle s'élève davantage au-deſſus de cette couche. Cependant il eſt très apparent que cette Eau ne ſe réunit pas fort aiſément, que par conſéquent elle ne ſe glace que rarement; mais que ſes Elémens, ſéparés les uns des autres, voltigent ça & là, juſqu'à ce qu'il ſurvienne quelque cauſe extérieure qui les réuniſſe, & qui par là les convertiſſe en glace.

Origine de la Nège. Lorſque l'Eau de l'Air eſt glacée dans cette couche dont je viens de parler, alors ſe trouvant réunie en plus grande maſſe ſous une moindre ſuperficie, elle doit devenir d'abord plus peſante, & tomber vers la Terre; ainſi deſcendant toujours dans des eſpaces plus étroits & plus remplis d'Eau, elle ſe joint avec d'autres parties aqueuſes; ce qui augmente ſon volume & forme inſenſiblement une eſpèce de Nège ou de Grèle fine. Et comme il peut y avoir pluſieurs cauſes, très diférentes les unes des autres, qui réuniſſent en peu de tems dans cette partie glacée de l'Atmoſphère, une grande quantité des Elémens aqueux qui y voltigent ſéparément, l'on comprend aiſément qu'il peut ſe former promtement dans cet endroit d'aſſez grands morceaux de glace.

Et de la Grèle. Ces morceaux peuvent auſſi ſe réunir. Lorſque cela arrive, on voit dans le Ciel des Nuées hautes, petites, & qui reflechiſſent les raïons ſolaires, ce qui les fait paroitre fort blanches. Mais bientôt ces Nuées venant à tomber tout d'un coup avec force vers la Terre, paroiſſent devenir grandes très promtement, en rencontrent d'autres de même eſpèce, ſe précipitent ſur elles avec impétuoſité, & par le choc qui en réſulte il ſe forme des Foudres, des Tonnerres, des Tempètes, des groſſes Pluies, de la Grèle; & tous ces éfets ſont plus violens, ſuivant que les Nuées tombent de plus haut. Voilà la raiſon pour laquelle il arrive qu'en Eté, lorsque le Ciel a été long-tems ſerein, l'Air inférieur fort ſec, l'Atmoſphère peſante, & que par conſéquent l'Eau s'eſt élevée fort haut, tous ces Phénomènes paroiſſent ordinairement tout d'un coup, dès que l'Atmoſphère devient plus légère. La choſe a ſur tout lieu entre les Tropiques, où dès qu'une très petite Nuée ſe fait voir fort haut dans le Ciel, c'eſt un préſage d'une violente Tempète qui n'eſt pas éloignée. Et il eſt très vraiſemblable que la Grèle, qui ſe forme toujours dans des régions fort élevées & froides, entrainée par ſon poids dans des endroits plus bas & plus chauds, s'y fond, & eſt la cauſe de ces groſſes Pluies, qui accompagnent, ſuivent, ou diſſipent les Tonnerres & les Foudres. Que ſi elle deſcend ſi rapidement, qu'elle n'ait pas le tems de ſe fondre, il tombe alors ſur la Terre des Grêlons aſſez maſſifs, aſſez peſants, & mus avec aſſez de viteſſe pour cauſer beaucoup de dommage: on en a vu quelques fois de ſi gros, qu'un ſeul peſoit une livre. (*Tranſ. Abr.* II. 144.)

Foudres, Tonnerres.

Les Nuées, qui blanches d'abord deviennent enſuite noires comme de la poix, les Foudres, les Tonnerres, les Tempètes, ſont ordinairement accompagnées de Grèle. Ainſi je crois qu'on ſera plus porté à admettre les cauſes que j'ai indiquées de ces Phénomènes, que le ſentiment de Hook qui pretend que la Grèle ſe forme en tombant & en s'approchant de la Terre. Voiez ſes *Oeuvres poſthumes*, *dans la vie de l'Auteur*. XXIV. Après ce qui vient d'être dit, on pourra peut-être douter que le Nitre & le Soufre ſoient toujours néceſſaires pour produire les plus grands Tonnerres & les Foudres. Il ſemble qu'un choc très violent de Nuées, formées de glaçons très durs, ſuffit pour produire un grand Feu, du moins eſt-il ſuffiſant pour produire le bruit éclatant du Tonnerre. Reflechiſſons encore que le Feu du Soleil peut agir en une infinité de manières diférentes ſur cette Eau glacée dont il s'agit ici, ſoit par ſa Chaleur, ſoit par les reflexions & les refractions qu'il ſoufre. De là quelle variété de couleurs ne doit-il pas réſulter dans cette Glace aërienne? quelle diverſité de figures? quelle diférence de grandeur?

Leurs cauſes.

Entre les principales cauſes, qui peuvent produire ſubitement ces Méteores ſi ſinguliers & ſi variés, dans le tems que l'Air paroit être tout-à-fait ſerein, il faut donner un des premiers rangs, à la diminution du poids de l'Atmoſphère; car l'Eau ſe ſépare ordinairement de l'Air, lorsque celui-ci devient plus leger, & elle eſt ſenſible dès qu'elle n'y eſt plus cachée. Il arrive auſſi ſouvent que des parties d'Air, pouſſées de cotés oppoſés, heurtent les unes contre les autres, & que ce choc fait, que les Elémens de l'Eau, qui auparavant étoient ſéparés, ſe réuniſſent fort promtement; c'eſt là une nouvelle cauſe de ces Phénomènes; peut-être auſſi que les diférens aſpects des Aſtres contribuent à les produire; à quoi je pourrois encore ajouter les changemens de la Chaleur & des Vents qui règnent dans l'Atmoſphère. Toutes ces cauſes priſes ſéparément, ou conjointement, ſont aſſez ſuffiſantes pour opérer ces éfets dont j'ai parlé, & pluſieurs autres encore.

Cauſes qui élèvent l'Eau.

Si nous voulons à préſent conſiderer les cauſes qui élèvent l'Eau, & la mêlent avec l'Air, nous en trouverons pluſieurs. La principale eſt le Soleil, qui élève plus d'Eau, à proportion que ceux de ces raïons qui tombent ſur l'Eau, approchent davantage de la direction perpendiculaire. Sur quoi il faut conſulter ce qu'a dit Mr. Halley, dans l'endroit que j'ai déjà eu occaſion de citer. Une autre cauſe qui aide beaucoup celle-ci, c'eſt le Feu ſouterrain, qui agit continuellement, ſans reſter jamais dans le repos. On a obſervé que dans les mines ou dans les puids les plus profonds, on parvient premièrement à des

Digitized by Google

endroits, où l'Eau ne ſe gèle jamais, mais où il règne une Chaleur qui eſt presque toujours uniforme; c'eſt une remarque que Meſſieurs les Académiciens de Paris ont déja faite depuis long-tems, dans le puid de leur Obſervatoire. Lorsqu'on continue à deſcendre, on commence à ſentir une Chaleur qui va en augmentant, à meſure que l'on eſt plus bas en Terre; & enfin cette Chaleur devient ſi grande qu'elle ſuffoqueroit ceux qui travaillent dans ces endroits-là, ſi elle n'étoit pas temperée par le Froid de l'Eau qui y tombe continuellement, & par le Vent que cette Eau produit. Nous voions auſſi qu'en Hiver la Chaleur fait ſortir de la fumée de l'Eau, & de la Terre, ſi l'on coupe la glace qui eſt au-deſſus de celle-là, ou ſi l'on fait une ouverture dans la croute gelée qui couvre celle-ci. J'ai entendu des Philoſophes ſoutenir que ce Feu ſouterrain eſt impoſſible, parce qu'il ne peut pas être mis en action par l'Air, ni trouver des alimens: mais ils ne faiſoient pas attention à ceci, c'eſt que ce Feu peut être produit & conſervé par le ſeul frottement de l'Air condenſé dans les entrailles de la Terre, & cela ſans qu'il faille du nouvel Air, ni aucun aliment. Car que ne feroit point l'Air dans un ſouterrain, où il ſeroit ſix cent fois plus denſe que ſur la ſurface de la Terre? Il devroit y produire des éfets prodigieux, s'il faut croire ce que diſent des perſonnes dignes de foi, qui aſſurent que de l'Air comprimé dans un Tuiau de Fer, s'échauffe par la ſeule preſſion. Ce qu'il y a de certain c'eſt que les Corps, qui ſont très profondement enfoncés dans la Terre, ſont tellement preſſés par le poids prodigieux de tout ce qu'ils ont au-deſſus d'eux, que le plus leger frottement leur fait produire une très grande Chaleur. Comme donc l'action de ce Feu eſt continuelle, elle produit ſans interruption ſon éfet, c'eſt-à-dire, qu'elle fait continuellement exhaler de l'Eau. Nous devons conſiderer en troiſième lieu les éfets prodigieux, & ſi ſouvent réiterés, du Feu ordinaire que les Hommes, en quelqu'endroit de la Terre qu'ils ſoient placés, emploient pour diſſiper l'Eau qui eſt renfermée dans les Animaux, dans les Végetaux, dans les Foſſiles, ou celle qu'ils expoſent immédiatement à ſon action en la faiſant bouillir dans des Vaſes. Si l'on calcule la quantité d'Eau que ce Feu fait exhaler, & qu'il diſtribue dans l'Air, on trouvera qu'elle eſt immenſe. En quatrième lieu une forte gelée agit continuellement ſur la glace, de façon qu'elle la conſume, & qu'elle la fait toute évaporer, en aſſez peu de tems; c'eſt là un fait que Boyle a découvert en peſant la glace; & qui ſe confirme tous les jours par l'expérience, car nous voions que pendant un rude Hiver le froid uſe, diminue, conſume, diſſipe dans l'Air toutes ſortes de Corps. En cinquième lieu, il paroit par ce qui a été dit, que toute cauſe phyſique, qui peut ſéparer les particules de l'Eau, de façon qu'elles exiſtent chacune à part, doit faire auſſi que ces particules acquièrent d'abord une ſuperficie aſſez étendue, par raport à leur maſſe, pour qu'elles puiſſent nager dans l'Air: & plus cette diviſion eſt pouſſée loin, c'eſt-à-dire, plus ces particules ont une ſurface étendue, relativement à la matière qu'elles contiennent, plus elles deviennent propres à nager dans un fluide léger; c'eſt là un fait connu déja depuis long-tems par les Géomètres. Ajoutez à cela que les Phyſiciens ont remarqué qu'outre la gravité il y a encore dans la Nature une force de répulſion, qui s'oppoſe au contact des ſuperficies de diférens Corps; & qui par conſéquent augmente à meſure que ces ſuperficies deviennent plus étendues. Ainſi des Corps diviſés en particules très petites deſcendent plus difficilement par leur gravité, qu'ils ne deſcendroient ſi la gravité étoit la ſeule cauſe qui agit ſur eux. Cette répulſion paroit ſur tout empècher que toutes les particules d'Eau, répandues dans l'Air inférieur, ne tombent continuellement ſur la Terre. Il ſemble auſſi, en ſixième lieu, que cette même répulſion, eſt cauſe que les parties de l'Eau forment une ſphère, ou une bulle, en s'étendant autour de l'Air qu'elles environnent; la Chaleur, ou quelqu'autre cauſe raréfiante, produit auſſi peut-être le même éfet, & contribue ainſi à rendre l'Eau toujours plus légère. Les petites parties ſphériques de l'Eau ainſi diſpoſées, venant à s'élever plus haut,

Digitized by Google

la bulle qu'elles forment ſe dilate de plus en plus, & devient par là même plus propre à monter encore davantage, d'où il ſuit, que l'Eau peut parvenir à une très grande hauteur. Voiez *Halley dans les Transact. Philoſ.* 1692. *n.* 192. p. 468. *& ſuiv.* En ſeptième lieu, le Vent eſt ce qui élève le plus d'Eau dans l'Air; c'eſt ce que Mr. Halley a encore prouvé; & je m'en ſuis convaincu par des Expériences très frappantes. Aiant expoſé à l'Air, pendant un tems fort orageux, un Cylindre de Cuivre rempli d'Eau, j'ai vu avec une très grande ſurpriſe qu'il s'en élevoit en peu de tems une quantité prodigieuſe d'Eau, tandis qu'il s'en exhaloit fort peu dès que le Vent ceſſoit, quoique cependant la Chaleur de l'Air fut la même. N'eſt ce point par cette raiſon que les groſſes Pluies ſont ordinairement ſuivies de grands Vents? Il faut que l'Eau qui vient de tomber ſoit agitée & enlevée de nouveau dans l'Air, pour qu'en croupiſſant elle ne ſe corrompe pas, & ne faſſe pas périr les Plantes. Lors donc que toutes ces cauſes concourent, elles ſont aſſez éficaces pour élever continuellement l'Eau, & la mouvoir dans l'Air.

Efets de l'Air élaſtique & humide ſur le Corps humain, ſur les Végetaux & ſur les Foſſiles.

Si nous conſiderons à preſent l'Air élaſtique & chargé d'Eau, comme agiſſant ſur le Corps d'un Homme vivant, ſur des Foſſiles, ou ſur des Végetaux, nous trouverons qu'il doit produire pluſieurs changemens très ſinguliers. Car faiſons attention à ſa prodigieuſe ſubtilité, qui le met en état de pénétrer dans chaque petit eſpace, & de s'inſinuer preſque toujours par tout, ſur tout étant aidée par ſa mobilité inalterable & par ſa gravité qui le détermine vers les Corps; nous verrons qu'il peut produire un très grand nombre d'éfets. Communiquant ſon mouvement à l'Eau qu'il contient, celle-ci en devient plus active, elle diſſout avec plus de facilité les Sels, ou les parties ſalines & ſavonneuſes qui ſe trouvent en abondance dans la pluspart des Corps, & qui ſont les principaux inſtrumens qui opèrent les éfets qu'on attribue à ces derniers: ainſi l'on comprend aiſément que l'application de l'Air doit mettre en action les propriétés de ces Sels & de ces Savons. Cependant le plus grand changement que l'Eau de l'Air produit ſur les Corps, eſt qu'elle volatiliſe leurs Sels fixes, & les autres principes dont ils ſont compoſés. C'eſt là un fait que les Chymiſtes connoiſſent depuis longtems, & qui eſt confirmé tous les jours par l'expérience. Si l'on expoſe à l'Air, dans un Vaiſſeau de verre, quelque eſpèce que ce ſoit de Sel natif, reduit en poudre, & bien ſèché par l'action d'un Feu ouvert, l'Eau répandue dans l'Air diſſoudra ce Sel en une liqueur, qui dépoſera une Terre qui étoit inviſible auparavant. Si l'on ôte enſuite cette liqueur de deſſus cette Terre, & qu'on l'expoſe de nouveau à l'action d'un grand Feu pur, elle ſe ſèche, & redevient un Sel, qui pulveriſé ſe diſſoud dans l'Air, & dépoſe encore de la Terre. En continuant alternativement cette ſolution & cette inſpiſſation, & en ſéparant toujours les fèces qui ſe produiſent à chaque opération, on parvient a raſſembler une très grande quantité de Terre, ſans mèlange; l'autre principe, qui, joint avec elle, formoit le Sel, eſt tellement diſſout par cette action fréquente de l'Eau aërienne, qu'exiſtant ſeul, il devient tout-à-fait volatil, ſe diſſipe dans l'Air, & échape à tous nos ſens. Et ce n'eſt pas ſeulement dans les Sels natifs que les Chymiſtes ont remarqué cette ſingulière métamorphoſe; ils l'ont découverte dans les Sels fixes des Végetaux, préparés par le Feu. A force de réiterer cette opération on reſoud auſſi ces derniers Sels en une Terre fixe, & en un principe volatil qui lui eſt étroitement uni. Cette ſurprenante décompoſition ne ſauroit ſe faire par aucun autre moïen; il n'y a que cette fine application de l'Eau aërienne qui en puiſſe venir à bout. Autre fois c'étoit un ſecret, mais à preſent cette manoeuvre eſt devenue plus commune, & a répandu beaucoup de jour ſur la Chymie; quoique d'un autre coté elle ait été ſouvent fort préjudiciable aux Artiſtes, qui, ennuiés de ce travail long & pénible, n'ont pas pouſſé l'opération jusqu'à ſa fin, & par là ont perdu & leur peine, & la matière ſur laquelle ils travailloient. Une autre remarque qu'il y a à faire ici; c'eſt que quand il y a beaucoup d'Eau dans l'Air, & que cette te Eau eſt agitée par des Vents, ou par la Chaleur, elle peut produire dans les Corps des relachemens très conſiderables, fort ſubits, & qui ſurprendront tous ceux qui n'en connoitront pas la cauſe. Par là elle reduit pluſieurs Corps en un état de macération, & elle en fait fermenter d'autres. L'Expérience nous apprend auſſi que l'humidité d'un Air chaud contribue plus éficacement que toute autre cauſe, à avancer la putréfaction des Corps, qui ſont ſuſceptibles de cette eſpèce de corruption: & même il y a long-tems que les Médecins, ont dit que cette cauſe eſt capable de produire la peſte parmi les Animaux. Enfin comme l'Eau qui eſt dans l'Air diſſoud les Sels, les Savons, & tous les Corps ſalins, qu'elle les élève, les tranſporte, les applique & les inſinue dans les Corps qui ſe trouvent à leur portée; il eſt clair qu'elle applique les unes aux autres les propriétés de diférens Corps, & qu'ainſi elle produit divers éfets qui n'arriveroient que difficilement ſans elle. N'a-t-on pas une preuve de ce que je dis ici dans cette Roſée fétide, & d'une conſiſtence ſemblable à celle du beure, qui ſe trouve décrite dans les *Tranſ. Phil. Abr.* T. II. 141. ? Cette pluie ſalée qu'on obſerve quelques fois ſur la Mer n'en eſt elle pas auſſi une confirmation? Voiez *Journal des Scavans*: 1683. 435.

Autres Corpuſcules qui ſont dans l'Air.

Jusqu'à preſent nous avons traité de l'Air, en le conſiderant comme élaſtique, & comme contenant du Feu & de l'Eau; il eſt tems de paſſer à autre choſe. Voions quels ſont les autres Corpuſcules qui voltigent encore continuellement dans ce même Air. Le nombre en eſt presque inépuiſable; car comme la Terre reçoit tout ce qui tombe de l'Air, à ſon tour l'Air reçoit des Corpuſcules qui s'exhalent de toute la ſurface de la Terre; ainſi il y a entre ces deux Elémens, une eſpèce de circulation continuelle de toutes ſortes de parties, & une diſtillation qui ne ceſſe point.

Il y a diverſes particules de Végetaux;

Car premièrement toutes les parties, que nous connoiſſons dans les Végetaux, ſont ſujettes à des changemens continuels, & ſe diſperſent dans l'Atmoſphè-

Sçavoir des Eſprits natifs,

ſphère. Il n'y a aucun doute à cet égard par rapport à leurs Eſprits; l'odeur qu'ils répandent de tout coté, & en tout tems, eſt une preuve convaincante qu'ils rempliſſent l'Air. Chacun ſait que ceux qui ſont en pleine Mer jugent ſouvent qu'ils approchent de la Terre, par l'odeur de certaines Plantes qui croiſſent ſur des côtes, qu'ils ne peuvent pas encore découvrir: on ſait auſſi que ces Eſprits s'exhalent d'eux mêmes des Corps, & qu'on ne peut les fixer & les conſerver que dans des Vaſes fermés avec tout le ſoin poſſible. Je conclus de là que tous les Eſprits odoriferans, que la Nature produit dans les Plantes, ſe diſperſent enfin dans l'Air: par conſéquent il n'eſt pas ſurprenant que, joints avec l'Eau, qu'ils trouvent dans l'Air, ils reviennent de là dans les Corps qui leur ſont deſtinés, & qu'ainſi ils rendent à la Terre ce qu'elle avoit perdu par leur évaporation. Nous ne connoiſſons rien que l'Art puiſſe moins imiter que ces Eſprits odoriferans, particuliers à chaque Plante, & auxquels nous avons donné ci-devant le nom d'Eſprits recteurs: s'ils ſe font remarquer par tout, c'eſt parce qu'ils ſe diſperſent d'eux mêmes dans l'Atmoſphère, dès qu'ils ſont dégagés du Soufre, dans lequel ils ſont comme liés. Que d'éfets variés & ſurprenants ne doit-il pas reſulter de là! Que de choſes étonnantes ne doit pas operer cette merveilleuſe Metempſychoſe univerſelle!

des Eſprits fermentés,

Il y a plus encore: les Végetaux, qui ont été préparés par une fermentation convenable, donnent une grande quantité d'Eſprits vineux, qui ſont presque inaltérables, & qui s'exhalent d'eux mêmes. Or tous les Eſprits de cette eſpèce, qui ont jamais été produits, en quelqu'endroit de la Terre, & avec quelque Plante que ce ſoit, ont dû enfin s'exhaler dans l'Air; ainſi on peut regarder l'Air comme une Nuée d'Eſprits de Vin. La choſe arrive toujours quel que ſoit l'uſage qu'on faſſe du Vin; que ce ſoient des Hommes ou des Animaux qui le boivent, qu'on l'emploie extérieurement par voie de fomentation, qu'on s'en ſerve dans la cuiſine, ou qu'on en compoſe des remèdes, ſes Eſprits s'exhalent toujours dans l'Air, ils y reſtent, jusqu'à ce que le tems, dans lequel ils doivent retomber ſur la Terre, ſoit venu. Il n'eſt donc pas ſurprenant que la Fermentation ne puiſſe jamais produire du Vin, ſi l'on n'accorde pas un libre accès à l'Air extérieur. Seroit-il impoſſible que l'Air rendit ces Eſprits aux lieux & aux Corps, d'où il les a tirés auparavant, & que ce fut là la raiſon pour laquelle il faut toujours l'emploier, dès qu'il s'agit de reproduire ces mêmes Eſprits.

des Eſprits produits par le Feu,

Les Chymiſtes ont encore donné le nom d'Eſprits à ces parties des Végetaux que le Feu diviſe en fort petites particules, & convertit en Vapeurs volatiles. Ces Eſprits ſont tous entrainés dans l'Air, & y voltigent continuellement de tout coté. Il en eſt donc de tous les Eſprits des Végetaux, comme de l'Eau de ces mêmes Végetaux; ils s'élevent continuellement dans l'Air.

toutes ſortes d'Huiles.

Les Huiles propres & natives des Végetaux deviennent auſſi volatiles avec le tems, par la chaleur de l'Air: & cela leur arrive également ſoit qu'elles reſident encore dans les Corps, ſoit qu'elles en ſortent d'elles mêmes, ſoit qu'on les en tire par la preſſion. Il y a peu de bois, dans leſquels les Huiles ſoient tellement liées avec leur Terre, qu'ils puiſſent durer pendant pluſieurs ſiècles dans un Air ouvert. Les Huiles que les Chymiſtes tirent des Végetaux, ſoit par une diſtillation humide, ſoit par une diſtillation ſèche, ſont beaucoup plus volatiles, & s'évaporent plus vite. Ces Huiles forment ainſi dans l'Atmoſphère des exhalaiſons graſſes, très propres à s'enflamer & à ſervir d'aliment au Feu. Toutes ces matières huileuſes, atténuées au point qu'elles approchent de l'Alcohol, s'échauffent par le frottement des Nuées, & alors voltigeant dans l'Air elles peuvent aiſément être allumées par le Feu dioptrique, ou catoptrique, qui ſe produit dans l'Atmoſphère, comme il a été démontré ci-devant. Concluons donc que toutes les Huiles qui ſont dans les Végetaux, à l'exception peut-être d'une fort petite quantité, ſe diſperſent dans le Chaos aërien, qu'enſuite, comme l'Eau & les Eſprits, elles s'en ſéparent à propos, pour retomber ſur la Terre, & la fertiliſer de nouveau ſous la forme d'une Roſée graſſe; & qu'ainſi elles ſont dans une circulation perpétuelle, qui ſert à rendre à la Terre ſa première fécondité, & à faire repaſſer dans l'Air ce qu'il avoit perdu. Et remarquons que cela arrive principalement dans un tems chaud; car ſi une longue ſéchereſſe, accompagnée d'une grande Chaleur, a élevé beaucoup d'Eau & de matières huileuſes de la Terre, alors les premiers Feux qui s'allument dans l'Air, en produiſant des Foudres & des Tonnerres, font tomber des Pluies d'une nature toute diférente de celle de la Nège qui tombe en Hiver; elles ſont beaucoup plus acres, & plus écumantes. Auſſi l'expérience nous aprend-elle que la Pluie qui tombe en Eté, & dans un tems chaud, eſt toujours plus fertile que celle qui tombe pendant un tems froid.

des Sels, Il y a dans les Plantes des Sels natifs, acides, apres, ſavonneux, d'une nature approchante de celle des Sels alcalis, & qui ſe produiſent par la cryſtalliſation, par la fermentation, par la putréfaction, ou par la combuſtion. Tous ces Sels, ſans en excepter un ſeul, deviennent volatils les uns plutôt, les autres plus tard: car tous s'élèvent dans l'Air, dès qu'ils ſont dégagés de la Terre qui les fixe.

de la Terre, La Terre même qui fait l'Elément fixe des Végetaux, peut être ſi fort atténuée, qu'elle devient *auſſi* volatile. Prenez de la Suie, formée au haut d'une cheminée par la Fumée de quelque Plante brulée, elle vous donnera dans la diſtillation une quantité conſiderable de Terre pure. Cela prouve que la Fumée qui flotte librement dans l'Air, entraine avec ſoi de la Terre qu'elle élève & qu'elle diſperſe de tout coté. Les Vents produiſent auſſi le même éfet; en Egypte & en Lybie ils élèvent des Nuées de Sable, qui forment des Ondes dans l'Air; ils diſperſent fort au loin les Cendres du Mont Ethna; ils tranſportent les étincelles qui ſortent du Veſuve, au-de-là d'une diſtance de cent milles. Voiez *Tranſ. Phil. Abr.* T. II. 142. On a vu auſſi des grains de Lière, tranſportés par la même cauſe à un très grand éloignement, auſſi bien que des petits Poiſſons. *Ibid.* 144.

144. & de la pouſſière des Etamines des Fleurs. *Tranſ. Phil.* 168. p. 911. Tout cela nous prouve que tous les Elémens des Végetaux peuvent être élevés dans l'Air, & ſe mèler avec lui.

& même des parties entières de Plantes.

Il y a même des parties aſſez ſenſibles de diverſes Plantes qui ſont ainſi entrainées dans l'Air, & s'élèvent avec lui à une très grande hauteur. On voit tous les jours des ſemences de ces Plantes qui ſont garnies d'Aigrettes, s'élever jusqu'au-deſſus des plus hautes tours, & y prendre racine, lorsqu'elles y trouvent quelque peu de Terre. Le fameux Tournefort a démontré que les ſemences inviſibles, répandues presque dans toute la ſubſtance des Champignons, ſe diſperſent de tout coté dans l'Air, & pouſſent là où elles rencontrent un terrain qui leur convient. Les Mouſſes, les Mucilages, les Plantes capillaires, & toutes celles qui portent leur graine ſur leurs feuilles, diſperſent leurs ſemences jusqu'en des lieux très éloignés. On a vu quelques fois la pouſſière ſéminale, qui ſe produit dans les Etamines des chatons du Saule male, être portée fort loin par le Vent; cette pouſſière venant à tomber quand le Vent étoit baiſſé, a été priſe par le vulgaire pour de la Fleur de Soufre, & c'eſt ce qui a fait croire qu'il tomboit quelques fois des Pluies ſoufrées. Voiez *Tranſ. Abr.* T. III. Si cette pouſſière étoit rouge, ne feroit elle pas croire qu'il pleut du Sang? On a obſervé en 1631 que des Cendres, ſorties d'un Volcan, avoient été tranſportées par le Vent à un éloignement de cent milles d'Angleterre. *Tranſ. Phil.* N. 21. p. 377. Mais on ne ſera pas ſurpris de cela, lorsqu'on ſaura que le fameux Mariotte a obſervé, dans ſon Traité du Mouvement des Eaux p. 334. qu'une Nuée, pouſſée par le Vent, peut donner de la Grèle ſucceſſivement dans un eſpace de cinquante lieuës. Si l'on fait attention à tout cela, l'on conviendra qu'il y a pluſieurs choſes ſurprenantes dans l'Air & produites par l'Air, qui dépendent uniquement du mèlange des particules des Végetaux diſtribuées dans l'Atmoſphère.

Il y a auſſi dans l'Air diverſes

Voions à preſent, s'il y a auſſi dans l'Air des parties d'Animaux. Il eſt ſur qu'il s'exhale continuelle-

particules d'Animaux, ſçavoir des Eſprits,

ment du Corps des Animaux vivans, une grande quantité d'Eſprits, particuliers à chaque Animal, & connus des Médecins ſous le nom de matière perſpirable de Sanctorius; ces Eſprits ſe diſſipent dans l'Air, & s'attachent aux Corps qu'ils rencontrent; c'eſt par leur moïen que les Chiens de chaſſe diſtinguent les traces des Animaux, qu'ils pourſuivent. La contagion qui règne dans certaines Maladies, ne nous apprend que trop combien l'Air eſt ſouvent chargé de ces Eſprits infectés.

des Excrémens,

Les Excrémens, qui ſortent continuellement du Corps de toutes ſortes d'Animaux, diſparoiſſent bientôt, & ne laiſſent que quelque peu de Terre; tout le reſte ſe diſperſe dans l'Air. Dans les Païs chauds, ces Excrémens expoſés en plein Air, ſe diſſipent entièrement dans l'eſpace d'un jour; & même dans le climat temperé que nous habitons, nous voions que des tas de fumier ſe conſument aſſez vite. En combien peu de tems l'Urine ne s'exhale-t-elle pas tout-à-fait par elle même?

presque toutes les parties de leurs Corps,

Mais il y a encore ici quelque choſe de plus extraordinaire. Si le Cadavre entier d'une Baleine, qui eſt le plus grand des Animaux, eſt jetté par les flots de la Mer ſur le rivage, dans un tems chaud, il remplira un grand eſpace d'une odeur inſupportable, & il ſe reſoudra tout en petites particules qui ſe répandront dans l'Air, & ne laiſſeront ſur la Terre que des os blancs. Les Cadavres des Elephans, des Chameaux, des Chevaux, & de preſque tous les autres Animaux, de même que ceux des Hommes, qui reſtent quelques fois en grand nombre ſur la Terre ſans ſépulture après un combat; ces Cadavres, dis-je, ſont diſſous par la pourriture, deviennent volatils, & mèlent ainſi preſque tous leurs Elémens avec l'Air. Par conſéquent les Corps des Animaux trouvent auſſi bien leur ſépulture dans l'Air que dans la Terre. Et ceux-là même qu'on met en Terre, ne ſont pas tous rongés par les Vers, ils ſe convertiſſent en une matière ténue, volatile, & qui ſort enſuite aiſément de la Terre pour s'exhaler dans l'Air. Concluons donc que la matière, re, qui a compoſé les Corps de tous les Animaux, qui ont jamais exiſté, a été enlevée dans l'Air; & cela d'abord, ſi les Cadavres ont été brulés; plus lentement, s'ils ont été laiſſés ſur la Terre, & plus lentement encore s'ils ont été enterrés: mais toujours, cette matière eſt parvenue enfin à s'exhaler entièrement. Il n'eſt donc pas ſurprenant que l'Air puiſſe fournir une matière de même nature que celle dont ſe ſont nourris les Animaux précedents, & qui ſert d'aliment pour ceux qui doivent naitre dans la ſuite.

& des Oeufs fécondés.

Remarquons encore ici une choſe qui peut nous garantir de pluſieurs erreurs; c'eſt qu'il y a des Oeufs fécondés de divers Animaux, qui voltigent dans l'Air. Le fameux Redi a démontré, que tous les Inſectes, ſans aucune exception, naiſſent en conſéquence de l'accouplement d'un male & d'une femelle de la même eſpèce. Leeuwenhoek a prouvé enſuite que l'Embryon qui ſe trouve dans la ſemence du male entre dans l'Oeuf de la femelle. Boyle a fait voir que cet Oeuf, quoique fécondé, ne laiſſe ſortir le petit Animal qu'il renferme, que dans un Air ouvert & vif. Inſtruit de tout cela, je pris un jour un morceau de chair, que j'avois laiſſé quelque tems dans de l'Alcohol bouillant, & que j'avois frotté enſuite d'Huile ètherée de Térebenthine; je le ſuspendis à un fil mince & aſſez long dans un Air humide & tiède, & dans un lieu où il n'étoit pas apparent qu'il y eut aucun Animalcule. Peu de tems après, je vis cette chair ainſi ſupendue remplie de petits vers vivants, qui mangeoient tout ce qu'elle pouvoit avoir encore de ſucculent. Surement les petits Oeufs, d'où ces Animaux ſont ſortis, n'ont pu parvenir là qu'en voltigeant dans l'Air où cette chair étoit ſuſpendue. Ceux qui habitent à la campagne, éprouvent ſouvent à leur dommage que dans un Printems chaud, certains Vents amènent très promtement ſur les Arbres, une quantité prodigieuſe de petits vers, qui naiſſent comme en un moment d'Oeufs inviſibles. Mais voici encore quelque choſe de plus remarquable. Il tombe fréquemment dans la Nigritie des Pluies froides, qui excitent des friſſons par tout le Corps; les goutes qui forment ces Pluies ſont fort groſſes, elles ont preſque un pouce de diamètre. Si elles touchent la peau, elles la rongent; ſi elles s'attachent aux habits, elles y produiſent des Vers & des Teignes; Voiez *Act. Erud. Lipſ. Suppl.* T. I. p. 425. Je pourrois rapporter pluſieurs autres exemples de cette eſpèce; mais en voilà aſſez pour faire comprendre aux Chymiſtes que les Animalcules qui naiſſent de tems en tems dans les Corps, ſur leſquels ils travaillent, doivent leur origine à des Oeufs qui voltigent dans l'Air, & non à l'éficace des ingrédiens & des moïens chymiques. Avant que d'attribuer la naiſſance de ces petits Animaux à d'autres cauſes, ils doivent toujours faire attention à la nature de l'Air, & à ſa merveilleuſe fécondité; attention qui n'eſt pas moins utile & néceſſaire aux Médecins qu'aux Naturaliſtes.

Il y a même des Foſſiles dans l'Air, ſçavoir

Paſſons à preſent aux Foſſiles, car il s'en trouve auſſi dans l'Air; c'eſt ce dont je ſuis convaincu. Je ſai que la choſe paroitra d'abord étrange; mais avant que de la rejetter, je prie que l'on veuille bien examiner ce que je vai dire.

1. Des Sels.

Si l'on diſſoud des Sels foſſiles, quelque fixes qu'ils ſoient, dans l'Eau, ſurtout dans celle qu'ils attirent de l'Air, & qu'enſuite on les mette en digeſtion pendant quelque tems dans un dégré de Chaleur égal à celui de la putréfaction; ſi après cela on les expoſe à une forte diſtillation, qu'on calcine ce qui reſte ſur un Feu ouvert & vif, & qu'on l'expoſe de nouveau à l'Air pour le faire diſſoudre; on parvient enfin à diſſiper entièrement ces Sels dans l'Atmoſphère. Il y a plus d'un ſiècle qu'un grand Chymiſte a parlé de cette opération, qui produit conſtamment ſon éfet. Que ne pourroit on pas dire des diſtillations de ces Sels qui ſe font avec du Sable, du Bol, des Briques pilées, de l'Argile, & de cette Terre dont on ſe ſert pour faire les pipes! Ces diſtillations, qui demandent un Feu très ardent, ne ſont-elles pas un moïen par lequel les Chymiſtes convertiſſent pluſieurs milliers de livres de ces Sels en fumées acides & volatiles, auxquelles on donne le nom d'Eſprits? N'arrive-t-il pas ſouvent que ces fumées in-

Digitized by Google

infectent l'Air, & corrompent les Corps qui y ſont expoſés? Le ſeul mélange de l'Huile de Vitriol, de l'Huile d'Alun, ou de l'Eſprit de Soufre par la Campane, avec le Sel Gemme, le Sel Marin, ou le Nitre, convertit en un inſtant ces Sels, d'ailleurs très fixes, en fumées ſi volatiles qu'on a peine à les retenir, & que d'abord elles ſe repandent dans l'Air, à une aſſez grande diſtance. Avant Glauber on ignoroit cet Art de changer ainſi ces Sels; qui cependant n'eſt pas le ſeul moïen de produire cet éfet; il y en a pluſieurs, & la nature en emploie encore aujourdhui grand nombre d'autres, qui nous ſont inconnus. Ces exhalaiſons qui s'élèvent dans les endroits où il y a des Mines, & qui ſont ſi dangereuſes qu'aucun Animal ne peut les reſpirer ſans courir risque de perdre la Vie; ces exhalaiſons, dis-je, prouvent aſſez que la Nature diſperſe ainſi ces Sels dans l'Air, & que par conſéquent elle emploie pour cela des moiens qui nous ſont cachés. Il eſt vrai cependant que cela n'arrive que dans certains endroits, c'eſt-à-dire, là ſeulement où cette matière ſaline ſe trouve en quantité, & où les moïens, dont la Nature ſe ſert pour cet éfet, ont lieu. Il eſt vrai auſſi que ces Vapeurs ſalines ne s'élèvent dans l'Air qu'à une hauteur déterminée, & qui n'eſt pas même fort conſidérable. C'eſt là ce qui a fait dire autrefois aux Adeptes que l'Air étoit partagé en couches diſtinctes, dont chacune contenoit une certaine eſpèce d'exhalaiſons & de vapeurs. Mais quoiqu'il en ſoit, il eſt ſur que l'Eau, la chaleur, les digeſtions, les ſolutions, les exſiccations, les diſtillations, les calcinations, les combuſtions, le mélange, la réunion, la ſéparation; il eſt ſur, dis-je, que toutes ces Opérations font que les Sels foſſiles fixes deviennent volatils & ſe mèlent avec l'Air.

2. *Des Soufres.*

Quand on brule des Foſſiles, celle de leur partie à laquelle on donne le nom de Soufre, eſt emportée toute entière dans l'Air, ſe mèle avec lui, & diſparoit, pendant que la partie ſaline ſe change en une exhalaiſon ſuffocante & que la partie huileuſe, atténuée par la force de la flamme, ſe convertit en une vapeur inviſible, ou en fumée noire. Tout cela la ſe diſſipe ſans presque rien laiſſer ſur la Terre. Quant au Soufre, s'il eſt ſeul, la chaleur le reduit en une pouſſière impalpable, qui eſt emportée dans l'Air; s'il eſt mèlé avec d'autres Corps, il acquiert alors ſouvent une volatilité très ſingulière. Les Chymiſtes connoiſſent pluſieurs moïens dont la Nature ou l'Art ſe ſervent pour changer les Soufres de façon qu'ils s'envolent dans l'Atmoſphère, & qu'ils entrainent avec eux d'autres Corps. Il s'élève quelques fois dans les Mines des fumées puantes, graſſes, ſuffocantes, qui incommodent aſſez ſouvent les Mineurs, qui prennent feu tout d'un coup à l'approche d'une Chandèle, & cauſent des embraſemens très dangereux. On ne peut pas douter que ces fumées ne ſoient compoſées d'Arſenics, d'Orpimens, de Cobaltum, de Soufre, d'Antimoine, de Bismuth, de Zink, &c. L'on raporte qu'on a vu tomber une Pluie ſoufrée accompagnée de foudres; & que cette Pluie, une fois en feu, n'a pu être éteinte ni par l'Eau, ni par l'agitation. *Nouvelles Litéraires*, A. 1684. p. 63.

3. Des Métaux. Enfin l'on a remarqué que les Métaux étoient quelques fois ſi fort changés, qu'ils pouvoient flotter dans l'Air, en forme de fumée volatile. Chacun ſait que cela eſt très vrai du Vif-Argent; car agité par un Feu qui n'eſt que de 600 dégrés, il s'exhale & devient inviſible: ſi l'Air qui eſt chargé de cette vapeur s'applique ſur un Corps humain, il le pénètre d'une manière ſurprenante, & l'excite d'abord à la ſalivation. Lorsque le Vif-Argent devient ainſi volatil, il entraine avec ſoi quelques parties de certains Métaux; comme cela ſe voit dans la diſtillation du Plomb & de l'Etain, faite avec le Mercure. Le Plomb, l'Etain, le Fer & le Cuivre, expoſés longtems à l'action d'un Feu très ardent, deviennent enfin volatils, & ſe diſſipent dans l'Air. Le Plomb diſſipe la plus grande partie des Métaux imparfaits mis avec lui dans la coupelle. Si l'on a du Cobaltum, de l'Arſenic, & d'autres Soufres rapaces de cette eſpèce, mèlés intimément avec de la Mine d'Or & d'Argent, & qu'on expoſe les glèbes qui contiennent ce mèlange à l'action du Feu; elles deviennent volalatiles, & diſſipent ces deux précieux Métaux, de façon qu'il s'en perd une grande partie, qu'on peut conſerver ſi l'on ſe contente de calciner doucement ces glèbes, & ſi on les fixe par le moïen de poudres propres à cet uſage. Cela nous fait voir qu'une grande quantité d'Or & d'Argent peut être emportée dans l'Air. Comme cependant on auroit peine à avancer quelque choſe de plus paradoxe, que de dire que l'Or devient volatil, confirmons encore la choſe par des Expériences de Chymie, qui ne laiſſent plus aucun doute. Si l'on broïe du Mercure ſublimé commun, avec de la poudre d'Or, & qu'on le faſſe diſtiller enſuite dans une Cornue avec du Régule d'Antimoine, l'Or eſt exalté ſous la forme d'une Huile rouge, & devient tout-à-fait volatil. Le Soufre, le Vitriol calciné, & le Sel Ammoniac, mèlés & appliqués ſuivant les règles de l'Art, font que presque tous les Métaux deviennent volatils ſur le Feu. Il n'eſt donc pas étonnant, que quand le Ciel eſt ſerein, il paroiſſe ſouvent tout d'un coup autour des Mines des fumées, qui éteignent la flamme d'une chandèle; voiez les *Oeuvres de Boyle.* T. I. p. 52. puisque les Corps les plus denſes peuvent être élevés en forme de fumée, de façon qu'ils ne ſont presque plus reconnoiſſables. Il y a encore une autre cauſe qui fait ſouvent que l'Air eſt chargé de particules métalliques; ce ſont les divers Sels & les divers Soufres, qui ſont dans l'Air même en très grande quantité, comme je l'ai démontré. Ces Sels & ces Soufres peuvent diſſoudre les Métaux, les rendre volatils, & par là même faire que des particules métalliques reſtent ſuſpendues & flottent dans l'Air. Nous voions tous les jours que l'Air par ſon contact & ſon mouvement continuel ronge le Plomb, le Cuivre, le Fer; qu'il les convertit en aſſez peu de tems en fleurs, en chaux, en pouſſière, qu'il en fait de la rouille, du verd de gris, de la céruſe; & qu'ainſi il les réduit en une poudre impalpable, que le vent emporte & qui s'envole. J'avouë que l'Argent, l'Or & l'Etain, ſont moins ſujets ici à ces altérations, parce que les acides volatils du Nitre, & du Sel Marin, qui ſont proprement les diſſolvants de ces Métaux, ne ſe trouvent guères dans l'Air, excepté autour des Laboratoires chymiques. Cependant en Amérique l'Air eſt ſi rongeant en quelques endroits, qu'il conſume les tuiles des Maiſons, les Corps pierreux, & presque tous les Métaux: c'eſt ce que les Anglois diſent unanimement de l'Air des Bermudes, où ils nous aſſurent que les Métaux même périſſent bientôt. Il ſemble que c'eſt aux particules métalliques qui flottent dans l'Air, qu'on doit attribuer un éfet ſingulier, obſervé de tout tems par ceux qui travaillent aux Mines; tous nous diſent que les glèbes, qu'ils tirent de la Terre, doivent être expoſées à l'action de l'Air, pour en recevoir une préparation particulière. Ne voit-on pas très ſouvent que des Marcaſites, des Pyrites, des Pierres à Vitriol, & d'autres matières métalliques, expoſées à l'Air, croiſſent, parviennent à leur maturité, ſe changent, ſe renouvellent, s'impregnent de nouveau d'une *véritable ſemence* métallique? Il ſemble donc que l'Air eſt *le diſpenſateur* univerſel des ſemences des Corps, qui chargé de toutes ſortes de particules rend à la Terre les Elémens qu'il en avoit reçu, & qui contribue ainſi à la production de la pluspart des Corps, plutôt par l'éfet d'une eſpèce de circulation, que d'une nouvelle création. De la Roſée diſtillée a donné une liqueur, qui imprimoit à du Verre une couleur d'Arc-en-Ciel, ſi pénetrante, qu'on n'a pu l'oter ni avec l'Eau forte, ni avec l'Huile de Tartre, ni à force de frotter; & cependant cette liqueur étoit ſi ſubtile qu'elle bruloit comme l'Alcohol. Voiez *Républ. des Lettr.* T. I. p. 590. Or cet éfet reſſemble très fort à la teinture du Verre, qui ſe fait par le moïen des Métaux. *Tranſ. Phil. Abr. Tom.* II. 143.

Tout ce qui vient d'être dit, nous donne de juſtes idées ſur l'Air.

Ce petit nombre de remarques, que je viens de faire, ſuffit pour nous donner une aſſez juſte idée ſur la nature de l'Air. Il faut regarder cet Elément comme un Chaos de toutes ſortes de choſes mèlées enſemble. Il contient des parcelles de tous les Corps, qui y voltigent de tout coté. Et comme ces parcelles ſont dans un mouvevement continuel, elles ſe rencontrent & ſe choquent très ſouvent, & par là elles peuvent produire dans l'Air tous ces éfets naturels qui dépendent des propriétés des diférens Corps; propriétés dont le nombre eſt presque infini. Ainſi il n'eſt pas ſurprenant qu'il naiſſe & qu'il paroiſſe dans l'Air des Phénomènes ſinguliers, & ſouvent terribles, que la Nature ne nous fait voir nulle part ailleurs; je veux parler des Météores. Il y a ſans doute dans l'Air des Corpuſcules magnétiques, qui par leur attraction mutuelle, leur répulſion, leur cohéſion, leur raréfaction, & par une infinité d'autres moïens, produiſent par tout des Phénomènes ſurprenants. En voici un exemple. Tenez d'une main une petite Phiole ouverte, qui contienne de l'Eſprit alcali de Sel Ammoniac, ayez dans l'autre main, une autre Phiole où il y ait de l'Eſprit de Nitre; auſſi long-tems que vous tiendrez ces deux Phioles écartées l'une de l'autre, vous ne verrez rien de particulier; mais approchez les inſenſiblement, jusqu'à ce que les exhalaiſons qui en ſortent viennent à ſe rencontrer, auſſi-tôt il naitra un petit nuage produit par le concours de l'Acide avec l'Alcali dans l'Air. L'Amalgame de l'Etain avec le Vif-Argent, diſtillé dans une Cornue avec de l'Eſprit de Sel Marin, donne une liqueur qui reſte tranquille, ſi on la garde dans un Vaiſſeau fermé, mais qui s'évapore en fumée épaiſſe, même après pluſieurs années, dès qu'elle parvient à être contigue à un Air ouvert. La Nature nous fait voir par tout de ſemblables exemples. Mais outre les Sels qui nous ſont connus, il peut y en avoir pluſieurs autres dans l'Air, dont nous ignorons les propriétés. Nous ne connoiſſons pas non plus les Eſprits & les Huiles, dont l'Air eſt impregné, & qui cependant peuvent produire des éfets extraordinaires, qu'on ne voit pas être produits par aucune autre cauſe. Si de l'Huile diſtillée de Saſſafras rencontre de l'Eſprit de Nitre de Glauber, n'en réſulte-t-il pas, au moment même, un terrible éfet, qui n'arrive presque jamais que dans cette Expérience? S'il ſe trouve quelques fois dans l'Air des parties qui aient les mêmes propriétés, & qu'elles viennent à ſe mè-

mèler, elles pourront produire des Phénomènes merveilleux & rares; auſſi en voit-on dans certains tems, qui n'avoient pas été obſervés auparavant. Les Comètes, les Météores, les aſpects des Planètes, & peut être même les Etoiles, peuvent contribuer à la production de ces Phénomènes ſinguliers, par leur attraction & leur répulſion, par leur chaleur, leur lumière, & leur froid, auſſi bien que par les écoulements de matière qui leur doivent la naiſſance & qui en ſortent.

Toutes ces cauſes que je viens de rapporter font que l'Air varie ſuivant les lieux; car premièrement il eſt diférent à proportion que la partie de la Terre ſur laquelle il ſe trouve eſt conſtituée; ſi les Corps qui ſont dans un endroit de la Terre, ne ſont pas les mêmes qui ſe trouvent dans un autre, les vapeurs & les exhalaiſons ne ſeront pas non plus les mêmes, & rempliront par conſéquent l'Air de Corpuſcules diférens. C'eſt ce qui eſt confirmé par un grand nombre d'exemples; & c'eſt auſſi là la raiſon pour laquelle certaines Expériences réuſſiſſent fort bien dans un païs, & non pas dans d'autres. Il peut y avoir ici, en ſecond lieu, une grande diverſité cauſée par le terroir, ſuivant que certains lieux ſont habités par des Hommes, qui y nourriſſent des Animaux, qui fument les campagnes, qui labourent la terre, qui cultivent diférens arts, & qui par là font que toutes ſortes de Corps s'élèvent dans l'Air; auſſi remarque-t-on que dans ces endroits il arrive une infinité de choſes, qui ne ſe voient pas ailleurs. Un Chymiſte, par exemple, aiant mis un jour du Sel alcali de Tartre pur & ſec, dans un Vaiſſeau de verre, l'expoſa à l'Air dans ſon Laboratoire, où il s'occupoit tous les jours à diſtiller du Vinaigre dans diférens vaſes. L'Air chargé de ces Vapeurs acides convertit ce Sel en Huile de Tartre par défaillance, & joignit à l'Alcali du Tartre tant de parties volatiles du Vinaigre qu'il en fit enfin du Tartre regéneré, qui ſe fond au feu comme la Cire, & qui eſt un excellent remède pour reſoudre les humeurs ténaces, dans presque toutes ſortes de maladies. Joieux de cette découverte, ce Chymismiſte crut avoir trouvé le grand ſecret des Alchymiſtes, qui conſiſte à donner au Sel Alcali fixe la conſiſtence de la Cire, opération qu'ils appellent Incération: mais l'Expérience aiant été repetée dans un endroit où l'Air n'étoit pas continuellement chargé de cette quantité de Vinaigre, il n'arriva rien de ſemblable. Je pourrois encor démontrer la même choſe, par un très grand nombre d'autres Expériences, mais je la crois ſuffiſamment éclaircie par ce que je viens de dire. Conſiderons de plus à preſent que dans un certain endroit, l'Air peut être conſiderablement changé par un tremblement de Terre, qui fait qu'il s'y élève des exhalaiſons, toutes diférentes de celles qui s'élevoient auparavant; & c'eſt même là un fait confirmé par l'Hiſtoire, qui nous apprend que certains païs ont été rendus inhabitables par des vapeurs très nuiſibles, qui ſe ſont élevées après de pareils accidents. Des inondations cauſées par des pluies, par des débordemens de rivières, ou par les flots de la Mer, chargent tellement l'Amoſphère de vapeurs humides & d'exhalaiſons de divers Corps pourris, qu'elle devient toute diférente de ce qu'elle étoit auparavant. Les Vents en transportant l'Air, avec tout ce qu'il contient, d'un lieu dans un autre, amènent toujours quelques parties des endroits d'où ils commencent à ſouffler, & par conſéquent ils changent continuellement la matière qui conſtitue l'Air, ils entrainent celle d'un lieu particulier, & ils lui en ſubſtituent une nouvelle. Voilà donc encore une cauſe, qui doit produire une grande diverſité dans les Opérations chymiques. Les Aſtres & particulièrement le Soleil & la Lune, ont auſſi beaucoup d'influence à cet égard, leurs aſpects varient, ils s'approchent, ils s'éloignent, ils éclairent la Terre par des raïons perpendiculaires, ou obliques, tantot ils ſont en conjonction, & tantot en oppoſition; de tout cela il réſulte divers dégrés de chaleur, de froid, d'attraction, de répulſion, qui cauſent de grands changements dans l'Air, & dans les vapeurs & les exhalaiſons qui s'élèvent de la Terre dans l'Atmoſphère. La viciſſitude des Saiſons eſt même ici d'une éfificace extraordinaire, qu'il importe aux Chymiſtes de bien connoitre; & qui ne doit pas être confondue avec l'action variée du Soleil, dans les divers tems de ſon Cours annuel. Je vai faire comprendre ma penſée par un exemple. Si au vingt & unième de Mars le Soleil à une certaine hauteur agit ſur la Terre avec un certain dégré de Chaleur, il agit alors ſur un Corps, qui encore condenſé par le froid de l'Hiver, a retenu & accumulé jusqu'à ce tems-là ſes propres exhalaiſons, ſous une croute froide & glacée, & qui de plus a reçu & conſervé tout ce qui eſt tombé de l'Air ſur lui: ainſi dès qu'il dégèle, & que cette croute dure ſe ramollit, elle devient un terreau fertile & chargé de ſemences; d'où la Chaleur du Soleil fera élever des exhalaiſons qui rempliront bien-tôt l'Air. Auſſi voit on que quand un Primtems chaud ſuccède à un Hiver long & rude, il *produit* ordinairement de groſſes pluies, des foudres, des tonnerres, & que les Animaux & les Végetaux acquièrent une nouvelle vigueur. Mais quand, au vingt-unième de Septembre, le Soleil étant à la même hauteur, & donnant le même dégré de chaleur, agit ſur la Terre, celle-ci eſt échaufée & épuiſée par la Chaleur de l'Eté, & n'a pas encore été humectée par les pluies de l'Automne: par conſéquent le même degré de Chaleur dans la Terre, ou dans l'Air, ne produira pas alors le même éfet, & ne communiquera pas aux Animaux ou aux Plantes la même vigueur qu'au Printems. Cela ſuffit pour faire comprendre qu'elle variété la diverſité des ſaiſons peut cauſer dans l'Atmoſphère, & à laquelle on doit faire autant d'attention en Phyſique qu'en Chymie. Les Chymiſtes ont connu depuis long-tems quelque choſe de cette variété, lors qu'ils ont attribué beaucoup plus de vertu aux pluies du Printems qu'à celles de l'Automne, quoiqu'accompagnées du même dégré de Chaleur: ils ont remarqué, que cette leſſive de l'Air, je veux dire la pluie, entrainoit avec ſoi des exhalaiſons diférentes, ſuivant qu'elle tomboit en diférentes ſaiſons.

Il y a dans l'Air une

Avant que de quitter l'examen des diférens Corpuſcules & des diverſes propriétés qui ſont dans l'Air,

il

propriété ſingulière,

il faut encore remarquer qu'il contient quelque choſe de tout-à-fait ſalutaire, ou néceſſaire à la vie des Animaux & des Plantes; aucune de ſes autres propriétés, rapportées juſqu'à preſent, ne fait connoitre cette dernière qualité; il n'y a qu'une recherche attentive qui puiſſe la découvrir. Quelqu'un pourra-t-il à preſent déterminer ſi cette vertu cachée eſt attirée de l'Air par les Animaux & par les Végetaux; ſi par là elle ſe conſume, & diſparoit en peu de tems, & ſi quand elle eſt entiérement conſumée, les Animaux ſont dans la néceſſité de mourir? J'en doute. Voici ce qu'il y a de certain à cet égard. Un petit Oiſeau renfermé exactement dans un grand Recipient plein d'Air commun & froid, ſe trouve mal au bout d'un quart d'heure, il vomit, & meurt enfin dans l'eſpace de trois quarts d'heure. *Boyle de Aëre.* 184. Un Poiſſon dans un Vaſe fermé, où il ne reçoit point de nouvel Air, périt bien-tôt quoi qu'il ſoit dans l'Eau. Les Poiſſons meurent auſſi ſous la glace, dans un lac dont toute la ſurface eſt gelée; ils perdent la vie fort vite dans de l'Eau d'où l'on a tiré l'Air. *Hiſt. de l'Acad. Roi. des Sc.* 1699. 240. 1701. 46. & *Mém.* 224. De la flamme, & des charbons ardents s'éteignent bien-tôt dans un Air renfermé. Les Oeufs de quelque Inſecte que ce ſoit ne mettent jamais leurs petits au jour, dans des Verres exactement fermés, quoi qu'ils ſoient expoſés au dégré de Chaleur néceſſaire: les graines des Plantes macerées comme il faut, miſes dans une bonne terre, excitées par la chaleur requiſe, ne pouſſent point, ni ne donnent aucun ſigne de vie, ſous des Vaiſſeaux où il n'entre point d'Air. D'un autre coté, ſi l'on met du ſang dans un Vaſe, l'on voit que ſa ſurface qui eſt contigue à l'Air, eſt d'une belle couleur rouge, & que par tout où l'Air ne le touche point, il eſt noir comme l'humeur de la Sèche; mais cette noirceur diſparoit, & ſe change en couleur rouge, dès que l'Air peut y atteindre. Tout cela nous prouve donc qu'il y a dans l'Air quelque vertu cachée, que nous ne pouvons pas connoitre par le moïen de ſes autres propriétés dont il a été parlé.

Sendivogius a pretendu qu'il y avoit dans l'Air un Aliment, propre à conſerver la vie; d'autres Chymiſtes ont dit la même choſe. Mais on ignore ce que c'eſt que cet Aliment, comment il agit, & quels ſont proprement ſes éfets. Heureux qui pourra diſſiper cette ignorance! Quant à moi, tout ce que j'en puis dire ſe borne à propoſer cette queſtion; cet Aliment ne conſiſte-t-il point dans la ſeule partie élaſtique de l'Air? Je ne vois pas que juſqu'à preſent les Phyſiciens ni les Medecins aient découvert la cauſe de cette propriété ſinguliére; je ſai qu'on a imaginé grand nombre d'hypothèſes pour en rendre raiſon, mais toutes ſont tombées d'elles mêmes.

qui juſques ici n'a pas été expliquée.

Après tout ce qui a été dit, je puis enfin paſſer à l'examen du poids de l'Air. Pour cela rappellons en peu de mots diverſes choſes, qui ſe trouvent répandues ça & là dans ce qui précède.

Poids de la partie élaſtique de l'Air.

L'Air eſt rempli d'une Eau peſante, *ſolide*, & qu'aucun poids ne ſauroit condenſer. *Cette Eau* y eſt en ſi grande quantité, que du Sel de Tartre, qui attire celle qui eſt contenue dans une petite quantité d'Air renfermé, en eſt ſenſiblement humecté. Outre l'Eau, il y a dans l'Air des Corps de preſque toutes ſortes d'eſpèces, dont le poids eſt pour le moins auſſi conſiderable que celui de l'Eau. Mais comme ces Corpuſcules ſont auſſi *liquides*, quelque preſſion que ce ſoit ne peut presque pas non plus les condenſer. Si donc on ſépare exactement d'une portion d'Air donnée, tout ce qui s'y trouve naturellement d'étranger & de véritablement peſant, quel ſera le poids de ſa partie élaſtique? On conviendra aiſément que ce poids doit être très petit.

Peut-être n'en a-t-elle aucun.

On peut même dire que ce poids eſt nul, s'il eſt permis de ſe livrer à des conjectures, fondées ſur un très grand nombre d'Expériences. Car ſuppoſons que dans un pied cube d'Air, il n'y ait qu'une huit cent-cinquantième partie de l'eſpace, occupé par des vapeurs, & des exhalaiſons non élaſtiques, & par les petits grains de pouſſière qui y voltigent, la partie élaſtique de l'Air qui reſtera ne devra avoir aucun poids. Et de là peut être ne s'en ſuivroit-il point que l'Air ne ſauroit être reduit qu'à $\frac{1}{850}$ de l'eſpace qu'il occupoit auparavant? quoique ſa partie élaſtique ſoit ſoumiſe à cette loi de Newton, c'eſt que les Elémens de l'Air font plus d'éfort pour s'éloigner les uns des autres à proportion qu'ils ſont comprimés par de plus grands poids. Il devroit auſſi reſulter de là que quand les autres parties ſont reduites à un eſpace 850. fois plus petit que celui qu'elles occupoient auparavant, cette partie élaſtique ne pourroit plus être comprimée par aucun poids, parce que tout l'eſpace ſeroit occupé par l'Eau, & par les autres Corps non compreſſibles. Or cela eſt tout-à-fait conforme aux Expériences du fameux Halley, & des Accademiciens de Florence, qui nient que la loi de la compreſſion de l'Air en des eſpaces proportionels aux poids qui preſſent, ait lieu au-de-là d'eſpaces huit-cent fois plus petits que ceux qui étoient occupés premièrement. *Hiſt. de l'Acad. Roi. des Sci.* 1703. 7. *Mém.* 102. Cependant il ne faudroit pas conclure de là que ſi l'on pouvoit avoir la partie élaſtique de l'Air, ſéparée de tout autre, & degagée de tout Corpuſcule étranger, elle ne ſeroit pas compreſſible fort au de là. Perſonne ne ſauroit fixer les bornes de cette compreſſion, & peut-être même n'en auroit elle aucune.

Mouvement continuel du Feu & de la partie élaſtique de l'Air.

En reflechiſſant là-deſſus, ſouvent j'ai douté ſi Dieu n'auroit point créé le Feu, & la partie purement élaſtique de l'Air, de façon que ces deux Elémens ſeroient l'un & l'autre ſans peſanteur, & qu'ils n'auroient aucune tendance particulière pour un point plutôt que pour un autre, mais qu'ils ſeroient également diſtribués dans tout l'Univers. Par là le Feu agiroit toujours ſur l'Air, de ſorte que celui-ci ne ſeroit jamais tranquille, pas même pendant le plus grand froid. Si la chaleur eſt moindre au haut de l'Atmoſphère, là auſſi l'Air moins comprimé, par ce qu'il a moins de poids à ſoutenir, ſera toujours plus rare, & par conſequent un moindre dégré de Feu pourra le faire bouillir plus aiſément, & lui communiquer ainſi un mouvement continuel d'oſcillation. De là il ſuit que ces deux Elémens ont un pouvoir très ſurprenant, & en même tems très éficacace, pour mouvoir tous les Corps, & les empècher de reſter jamais dans un repos parfait. Mais je prévois qu'on me fera ici une objection. Si l'Air, me dira-t-on, entant qu'élaſtique, n'a aucune peſanteur, pourquoi n'eſt-il pas plus rare autour de la Terre? Pour répondre à cette difficulté, il ſuffit de remarquer que quand une fois les Elémens de l'Air ſont mèlés & embaraſſés avec d'autres Corps, ils ne peuvent pas s'en ſéparer aiſément; & qu'ainſi ils doivent être comprimés par les Corps qui ſont au deſſus d'eux. Cette ſeule reflexion me paroit rendre raiſon de la choſe.

Propriétés de cette partie élaſtique de l'Air.

Je mettrois fin ici à l'Hiſtoire de l'Air, s'il ne me reſtoit pas quelque choſe d'important à ajouter ſur la partie purement élaſtique de cet Elément; il faut en démontrer l'Exiſtence, & examiner ſes éfets, par diverſes Expériences. J'ai conſulté grand nombre d'Auteurs là-deſſus, mais aucun ne m'a fourni autant de lumière que Mariotte; c'eſt lui qui a rompu ici le premier la glace. Je vai donc raporter par ordre les Expériences que j'ai faites en ſuivant un ſi grand Maitre.

EXPE'RIENCE I.

L'Air élaſtique eſt adhérent aux Corps ſolides.

Je prend une lame d'Argent pur, bien polie & bien nette, & préciſément de la même température que l'Atmoſphère; je la plonge doucement & ſans aucune ſécouſſe dans un Verre plein d'Eau nette, & qui a le même dégré de chaleur. Pendant que cela ſe fait l'on voit naitre des bulles d'Air, qui s'attachent à la ſurface de l'Argent, qui s'en détachent enſuite pour monter à travers l'Eau, & qui crèvent peu de tems après. Comme cela ne manque jamais d'arriver de la même manière, c'eſt une preuve que l'Air commun s'attache premièrement en parties inviſibles à la ſurface ſolide du Métal, de façon qu'en deſcendant avec lui à travers l'Eau, elle y reſte collée par une eſpèce de ténacité gluante, & ne s'en ſépare, que quand le poids de l'Eau l'oblige à s'élever. Lors donc qu'on agite dans l'Air cette lame d'Argent; l'Air qui eſt contigu à ſa ſuper-

Digitized by Google

perficie, y reſte attaché jusqu'à ce qu'il en ſoit ſéparé par le vent, par la chaleur, ou par la rapidité du mouvement, & alors la place qu'il quitte eſt dabord occupée par un autre Air. Il faut bien faire attention dans pluſieurs opérations chymiques à cette propriété de l'Air, conſideré ſimplement comme élastique: car comme il ne s'attache qu'à la ſuperficie des Corps, ſans pénétrer dans l'intérieur de leur Maſſe, il eſt clair que des Corps diviſés dans l'Air en petites parcelles, & qui par là acquièrent une ſuperficie très étendue, entrainent toujours beaucoup plus d'Air avec eux dans les fluides où on les plonge, qu'ils n'en entrainent lorsqu'ils forment une ſeule Maſſe ſolide. Par conſéquent l'Air qui ſe produit, lorsqu'on fait diſſoudre, dans de l'eſprit de Nitre, de l'Argent réduit en une pouſſière fine, ne doit pas être attribué au ſeul eſprit de Nitre, ni à la Maſſe ſolide du Métal, mais en partie à l'Air même qui s'eſt attaché à la ſurface de ce dernier. La même Expérience réuſſit avec une lame d'Or bien polie, & en même tems très ſolide; elle doit donc à plus forte raiſon réuſſir avec toute autre ſorte de Corps. Ainſi tous les Corps plongés dans l'Eau entrainent avec eux de l'Air, ſurtout ſi leur ſurface eſt dépolie, & par là même plus étendue. Mais ils en entrainent encore beaucoup plus s'ils ſont remplis de pores, & fort ſpongieux, & que l'Eau les diſſolve en les diviſant en petites parcelles. Voilà donc la première méthode, par laquelle on peut démontrer que l'Air élaſtique s'attache aux Corps ſolides.

EXPÉRIENCE II.

& aux fluides.

Je prend un Verre, net, transparent & ſec. Je le remplis presque d'Eau pure; & enſuite je le mets ſur la Machine pneumatique de façon que je puiſſe oter l'Air qui eſt au-deſſus de l'Eau. Les premiers coups de piſton ne cauſent d'abord aucun changement dans l'Eau; mais quand il y a beaucoup d'Air de tiré, on y voit naitre une quantité prodigieuſe de bulles qui s'élèvent avec rapidité, & qui groſſiſſent très promtement. Or d'où viennent ces bulles? Autant que nous pouvons en juger par ce que nous voions, elles partent de la ſurface, du fond, & des cotés du vaſe, ou de l'Eau; & même une perſonne, qui ne verroit que cette ſeule Expérience, ſeroit portée à décider que tout l'Air qui ſe tire ainſi de l'Eau, étoit caché entre la ſurface concave du Verre, & la ſuperficie convexe de l'Eau. Cependant je prouverai dans la ſuite, par d'autres Expériences, que cette opinion ſeroit mal fondée. Il nous ſuffit pour le preſent de ſavoir que l'Air s'attache à la ſurface du Verre & de l'Eau, avec une ténacité égale à celle qui a lieu dans l'Expérience précedente.

EXPE'RIENCE III.

& à lui même.

L'Air s'attache encore d'une manière aſſez ſenſible à la ſurface d'un autre Air, quoique ſes Elémens paroiſſent faire éfort pour s'écarter les uns des autres. J'ai déja demontré la choſe ci-devant par une Expérience, que je vai repeter ici. Je prend un grand Matras, qui ſe termine en un Cou cylindrique dont le diamètre eſt à peu pres de quatre lignes; je le remplis d'Eau, & ſans le boucher je le renverſe de façon que ſon ouverture regarde vers en bas. Il ne tombe pas une goute d'Eau, & il n'entre pas une ſeule bulle d'Air. Ce qui prouve clairement que les Elémens de l'Air ne ſe ſéparent pas aiſément les uns des autres, mais qu'ils ſont liés entr'eux par une eſpèce de ténacité. J'ai fait uſage de cette Expérience en parlant de la diviſibilité de l'Air; & j'ai été obligé de l'emploier de nouveau ici, où je conſidere l'Air comme élaſtique, ou comme très leger, parce qu'elle démontre ce que j'ai en vue. Car ſi les particules légères & élaſtiques de l'Air ſe ſéparoient avec autant de facilité que les particules de l'Alcohol, elles paſſeroient & monteroient à travers l'Eau, & l'Eau s'écouleroit à proportion, comme nous avons vu que cela arrive quand on plonge le Cou de cette bouteille dans de l'Alcohol coloré. Voiez *pag.* 453. *& les ſuivantes.* Pour prouver plus inconteſtablement que l'éfet dont il s'agit ici doit être attribué à la ténacité des parties de l'Air, je rapporterai cette autre Expérience. Je remplis un ſemblable Matras d'une forte leſſive de Sel de Tartre, & je le plonge dans de l'Huile diſtillée de Térebenthine : on voit alors les parties ténaces de l'Huile monter à travers cette peſante leſſive, mais beaucoup plus lentement que ne feroit de l'Eau ou de l'Alcohol. Dira-t-on que c'eſt l'Antipathie qu'il y a entre l'Eau & l'Huile, qui eſt cauſe de cela, & non la ténacité de cette dernière; & que c'eſt par la même raiſon que l'Air eſt repouſſé par l'Eau? Je veux bien l'accorder. Mais cependant il faut remarquer que la lenteur avec laquelle l'Air monte eſt la même, ſoit qu'on rempliſſe le Matras d'Eau, ou d'Alcohol, ou de Saumure, ou de quelque Leſſive que ce ſoit, ou même de Mercure. Par conſéquent il me paroit aſſez vraiſemblable qu'ici les parties de l'Air ſont plus étroitement liées entr'elles que celles des autres liqueurs. Ces parties élaſtiques une fois jointes ſe ſépareront, & ſe reſoudront en leurs Elémens, & ſe mèleront avec d'autres liquides, plus difficilement que celles de tout autre fluide. Je ſai que des Philoſophes ſont dans un ſentiment diférent: tous ceux que j'ai conſulté jusqu'à preſent croient qu'il n'eſt rien de plus ordinaire que de voir l'Air entrer très promtement dans toutes les liqueurs, qu'il peut toucher. Mais des obſervations faites avec tout le ſoin poſſible ne me permettent pas d'être du même avis. Si je remplis de quelque liqueur que ce ſoit les deux tiers d'une bouteille, & que l'autre tiers ſoit occupé par l'Air; & ſi après l'avoir bien bouchée avec un bouchon de verre, je la ſécoue long-tems, je ne parviendrai jamais à faire que l'Eau ſe mèle tout-à-fait avec l'Air; tout ce que je produirai ſe reduira à de grandes bulles formées par des particules d'Air qui ſe raſſemblent, s'embaraſſent les unes dans les autres, & occupent l'intérieur d'une ſphère d'Eau, qui ſe fait par l'agitation & qui empèche l'Air de s'échaper. Pluſieurs de ces bulles forment de l'écume, qui eſt compoſée d'Air & d'Eau, & qui ſe réſoud enſuite en ces deux Elémens: ces bulles ont à peu près trois lignes de diamèmètre. Pour rendre encore plus ſenſible cette vérité, qui tient un peu du paradoxe, j'ajouterai encore ici une Expérience. Je prend une bouteille de verre, pleine d'Air commun, & dont l'ouverture n'ait pas tout-à-fait quatre lignes de largeur. Je la plonge perpendiculairement dans l'Eau de façon que ſon ouverture qui ne doit pas être bouchée, ſoit ſous l'Eau & regarde vers en haut. Dans cette ſituation l'Eau eſt au-deſſus de la ſurface de l'Air, & cependant ne deſcend point dans la bouteille, mais eſt ſoutenue par cette ſurface. Par conſéquent l'Eau, quoi que 850 fois plus peſante que cet Air, ne peut pas en diviſer aſſez les parties pour s'inſinuer & deſcendre à travers. Mais voici une autre choſe qui n'eſt pas moins remarquable. Je prend un Matras de verre, tel que A C, dont l'ouverture ait cinq lignes de diamètre; je le remplis d'Eau, & je tourne ſon ouverture vers en bas. Auſſi-tôt on voit ſe former une grande bulle d'Air, qui entre par l'ouverture & monte à travers l'Eau, & reſte entière; celle-ci eſt ſuivie de pluſieurs autres ſemblables, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, qui ne ſe diviſent pas non plus, & qui ſe raſſemblent au haut de la pomme en C. On voit clairement que la ſurface de ces bulles eſt convexe de coté & d'autre, & que celle de l'Eau qu'elles traverſent eſt concave, & s'accommode à la figure de l'Air. Cela ſe voit plus clairement encore quand je place *horizontalement* le cou du Matras A C; alors les bulles, renfermées de tout coté par l'Eau, paroiſſent mieux, & l'on voit plus diſtinctement leur figure, convexe de tout coté, qu'elles conſervent long-tems ſans aucune altération. La même choſe arrive auſſi dans un tuiau de verre étroit plein d'Air, & ouvert par les deux bouts, tel que A B; Si l'on plonge perpendiculairement dans l'Eau le bout A juſqu'en C; l'Eau montera juſqu'en D, & ſera terminée par une ſurface concave, qui s'ajuſtera avec la ſurface convexe de l'Air qui eſt au-deſſus. Toutes ces Expériences réunies ſemblent prouver que les Elémens de l'Air ſont adhérens les uns aux autres par une certaine ténacité, qui eſt même aſſez conſidérable. Je dis que ces Expériences réunies prouvent la choſe, parce

PLANCHE VII. Fig. 2. & 3.

PLANCHE VII. Fig. 4.

PLANCHE VII. Fig. 5.

que je ſai qu'il y a des Philoſophes très célèbres qui expliquent quelques uns de ces Phénomènes par l'attraction qu'il y a entre l'Eau & le Verre.

EXPE'RIENCE IV.

Il y a dans l'Eau de l'Air élaſtique. PLANCHE VIII. *Fig.* 1.

Je prend trois Verres A, B, C, coniques, à fond plat, & ouverts par en haut. Dans le premier je mets de l'Eau qui ſoit de la même temperature que l'Atmoſphère, qui ait par exemple 44 dégrés de chaleur; dans le ſecond je mets de l'Eau, qui ait une chaleur égale à celle de nôtre Corps, c'eſt-à-dire de 91 dégrés; & dans le troiſième je verſe de l'Eau chaude de 150 dégrés. Il faut remarquer que je choiſis pour cela des Verres aſſez hauts, afin que l'Expérience ſoit plus ſenſible. Je poſe ces 3 Verres ſur la platine de la Machine pneumatique D E H I, & je les couvre du Récipient F N, d'où je tire l'Air le plus promtement qu'il m'eſt poſſible. Dès que j'ai tiré quelque peu d'Air, il ſe forme au fond & aux cotés du Vaiſſeau C, qui contient l'Eau la plus chaude, une très grande quantité de bulles, qui s'elèvent, qui groſſiſſent en montant, & qui crèvent enfin au milieu de la ſurface de l'Eau; l'on diroit que cette Eau bout, quoi qu'elle ait peut-être déja alors 70 dégrés de chaleur de moins que l'Eau qui bout dans l'Air ouvert. Cependant on ne voit encore aucune agitation ſemblable dans le Verre B, où eſt l'Eau qui a 91 dégrés de chaleur. Mais ſi je continue de tirer l'Air, il s'y forme auſſi des bulles, & au bout de quelque tems l'Eau y bout comme en C; mais tout eſt encore tranquille en A. Enfin, après bien des coups de piſton l'ébullition commence dans ce dernier vaſe, & quand tout l'Air eſt tiré, elle dure fort longtems. Nous concluons de là, qu'il y a de l'Air élaſtique, caché dans l'Eau en certaine quantité; qu'il y eſt inviſible; & qu'il n'y donne aucune marque de ſa preſence pendant un tems froid, lors qu'il eſt chargé du poids de l'Atmoſphère. Cependant il paroit par les Expériences des Académiciens de Florence, que l'Eau, quoique remplie de cet Air compreſſible, n'a pas pu être condenſée par divers poids dont on l'a chargée. Cela nous apprend que l'Air ſe loge dans les intervalles que les Elémens de l'Eau laiſſent entr'eux, & qui ſont trop petits, pour que ces Elémens y puiſſent trouver place; & qu'ainſi l'Air ne s'inſinue pas entre les Elémens dans les endroits où ils ſe touchent naturellement; s'il s'y inſinuoit, alors l'Eau qui le contiendroit ſeroit condenſable. Nous pouvons donc déja conclure de là que l'Air n'occupe que ces interſtices qu'il y a entre les Elémens de l'Eau; interſtices qui reſtent toujours les mêmes, quelque variation qu'il ſurvienne dans la ſituation de ces Elémens: que l'Air eſt là tranquille, & diviſé peut être en ſes parties élémentaires, qui ſe trouvent ſéparées les unes des autres. Nous ſommes encore autoriſés ici à prononcer que l'Air qui eſt ainſi logé, & qui ne ſe fait diſtinguer par aucune marque dans un tems froid, doit être retenu dans cet endroit par la preſſion de l'Atmoſphère ſur l'Eau où il eſt renfermé. Dès que les parties de cette Eau ſont appliquées les unes contre les autres par une preſſion moindre, alors les Elémens de l'Air élèvent l'Eau qui eſt au-deſſus d'eux, ſe tirent des intervalles où ils étoient auparavant tranquilles, & les laiſſent vuides. En troiſiéme lieu, cette Expérience nous prouve auſſi que la chaleur augmente la force avec laquelle l'Air travaille à ſortir de l'Eau où il eſt intercepté, de façon que plus cette Eau eſt chaude, plus l'Air a de facilité pour s'en tirer: par conſéquent, quand l'Eau bout long-tems ſur le Feu, & acquiert ainſi le plus grand dégré de chaleur dont elle eſt ſuſceptible, elle chaſſe la plus grande partie de l'Air qu'elle contient. En quatrième lieu, cette même Expérience faite avec du Vin, de la Bière, ou de l'Eſprit de Vin, nous aprend que dans le Vuide de Boyle, ces bulles d'Air ſortent de ces liqueurs plus promtement, à proportion que celles-ci contiennent une plus grande quantité d'eſprits inflammables.

Autre Expérience qui prouve la même choſe.

Mais tout cela devient encore plus ſenſible par cette autre Expérience. Je prend un Vaſe cylindrique, & à fond plat, tel que AB; je le remplis à-moitié d'Eau pure. Je remplis enſuite tout-à-fait

de

PLANCHE VIII. Fig. 2.

de la même Eau, le Matras de verre, CD; j'en bouche l'ouverture D, avec le doigt, & je plonge ſon cou dans l'Eau du Vaſe AB, de façon qu'il n'y ait que de l'Eau, ſans aucun Air, dans la pomme C. Cela fait, je place tout cet appareil, ſur la Machine pneumatique, deſſous un Récipient, d'où je tire l'Air. Pendant que l'Air ſort, preſque toute l'Eau qui eſt dans la pomme C deſcend par le cou D, dans le Vaſe AB, par un éfet de ſa peſanteur, qui n'eſt plus contrebalancée par la preſſion de l'Atmoſphère ſur la ſurface de l'Eau qui eſt en AB. Ainſi il ſe forme dans la pomme C, au-deſſus de l'Eau qui deſcend, un vuide de Torricelli: & cette Eau par conſéquent n'eſt preſſée par rien; alors l'Air qu'elle contient forme un grand nombre de bulles, qui montent à travers l'Eau dans le cou & dans le Matras, & ſe rendent dans cet eſpace vuide, qu'elles rempliſſent d'un Air formé par la réunion de celui qui étoit dans toute l'Eau de CD. Je laiſſe le tout tranquille jusqu'à ce qu'il ne ſe forme & qu'il ne monte plus de bulles. Alors je fais rentrer l'Air, qui preſſant d'abord l'Eau du Vaſe AB, l'oblige à monter par le cou D, dans la pomme C. Cependant après qu'il eſt rentré dans le Récipient autant d'Air qu'il en peut contenir, l'Eau ne remplit pas comme auparavant toute la càpacité C; il reſte toujours au haut une bulle formée par cet Air élaſtique, qui eſt ſorti par petites bulles de cette même Eau, durant la première partie de l'Opération. Et remarquons que ces petites bulles ne ſe forment qu'après qu'on a tiré la plus grande partie de l'Air du Récipient; elles ne paroiſſent point lorsqu'on n'a diminué la peſanteur de l'Air que d'un dixième, ce qu'on peut connoitre par l'indice mercuriel attaché à la Machine pneumatique. Or comme dans le climat que nous habitons il n'arrive jamais que la plus grande variation du poids de l'Atmoſphère aille au de-là-d'un dixième, il n'y a aucune apparence que cette variation puiſſe faire perdre à l'Eau l'Air qu'elle contient; elle ne le perd pas même lorsqu'outre cette diminution dans le poids qui la preſſe, on lui communique une chaleur de 90 dégrés. Par conſéquent l'Air, qui eſt dans nôtre ſang ou dans nos autres humeurs, ne s'en ſépare pas, lorſque l'Atmoſphère eſt auſſi légère qu'il eſt poſſible; ce que je prouverai encore dans la ſuite plus directement par une Expérience particulière. Il eſt vrai que l'Eau ainſi chaude perd plus vite ſon Air; mais ce n'eſt jamais qu'après que le poids de l'Atmoſphère eſt diminué au-de-là d'un dixième. On me demandera peut-être comment je ſai que cette grande bulle, qui occupe le haut du Matras, eſt un véritable Air élaſtique. Je le ſai parce qu'elle ſe dilate ou ſe contracte, ſuivant que le poids qui la comprime eſt plus ou moins grand, & ſuivant qu'elle eſt plus ou moins échauffée. Or chacun ſait que c'eſt là une marque ſure de l'élaſticité de l'Air.

Cet Air eſt renfermé dans la ſubſtance même de l'Eau,

On pourroit encore m'objecter que l'*Air qui* ſe forme ici, ne ſort pas proprement de l'*Eau* même, mais plutôt de l'intervale qui eſt *entre la ſurface* de l'Eau & celle du Verre; comme on croit *le voir* en regardant attentivement ce qui ſe paſſe dans cette Expérience. Il importe de répondre à cette difficulté; & la choſe n'eſt pas difficile, car nous avons aſſez de preuves qui nous démontrent que l'Air ſort de la ſubſtance même de l'Eau. Remarquons d'abord que diférentes liqueurs, quoiqu'en *même* quantité, ne donnent cependant pas la même quantité d'Air. Le Mercure, l'Eau, le Vin, l'Eſprit de Vin, la Bière, l'Alcohol, le Vin bourru, & celui qui fermente encore, la Bière dont on a arrêté la fermentation, le Moût, toutes ces liqueurs diferent conſidérablement par raport à la quantité d'Air qu'elles produiſent dans le vuide, & par là nous prouvent clairement, que ce n'eſt pas ſeulement de leur ſuperficie que cet Air ſe ſépare, mais de toute l'étendue de leur ſubſtance intérieure. Nous aurons encore une autre démonſtration de cela ſi nous conſiderons qu'il y a des liqueurs, qui ne produiſent aucun Air de cette eſpèce. L'Huile de Tartre par défaillance, quoiqu'elle doive ſon origine à l'Air, ne donne preſque point d'Air, dans l'Expérience dont il s'agit; & ce qu'on aura de la peine à croire, l'Eſprit alcali volatil du Sel Ammoniac, lorſqu'il eſt bien pur, n'en donne presque point non plus. Enfin pour achever de mettre la choſe hors de doute, je ferai voir que tout cet Air qui ſe produit ici, eſt abſorbé de nouveau entièrement dans l'Eau d'où il eſt ſorti; & que de quelque façon qu'on s'y prenne, on ne ſauroit y en faire rentrer une plus grande quantité. Réuniſſons toutes ces preuves, & elles ſuffiront pour nous convaincre, que la plus grande partie de cet Air, eſt ſortie du milieu même de l'Eau.

& de toute autre Liqueur.

Je n'ajouterai plus ici qu'une ſeule remarque; c'eſt qu'on a réiteré cette même Expérience avec de l'Eau, du Vinaigre, de l'Eſprit de Vinaigre, de l'Urine, de l'Eſprit d'Urine, de l'Huile, avec un Mélange d'Huile & d'Eau, avec de l'Huile exprimée par la preſſion, de l'Huile diſtillée, du Lait, du Sang, de la Lymphe, avec un Oeuf, un blanc d'Oeuf, & enfin avec du Mercure. Toutes ces diférentes liqueurs ont donné de l'Air. Si cependant l'on emploie de l'Eau bouillante, & qui ait déja bouilli pendant près d'une heure, il en ſortira très peu d'Air. Voilà donc encore une nouvelle confirmation de ce que je ſoutiens ici.

EXPÉRIENCE V.

L'Air rentre dans l'Eau d'où on l'a tiré.

Si l'on ote à l'Eau tout l'Air élaſtique qu'elle contient, & qu'enſuite on la laiſſe refroidir, & qu'on l'expoſe de nouveau à découvert à l'action de l'Atmoſphère, l'Air y rentrera de ſoi même, & ſe logera dans les intervalles que les Elémens aqueux laiſſent entr'eux, mais il n'y en rentrera jamais qu'une certaine quantité déterminée. Voici comme on peut rendre la choſe ſenſible. L'on prend le même appareil de vaſes dont on s'eſt ſervi dans l'Expérience precedente, où l'on a vu une bulle d'Air élaſtique au haut d'un Matras. On met le tout dans la Machine qui ſert à condenſer l'Air; on y comprime cette bulle, mais inutilement; on ne peut jamais parvenir à faire qu'elle ſe mèle avec l'Eau. Mais ſi l'on expoſe ce même appareil à l'Air ouvert, cette bulle commence à diminuer, & enfin elle diſparoit de façon qu'il n'en reſte plus rien & que toute la capacité du Matras eſt occupée par l'Eau. Et ici l'on remarque toujours conſtamment, qu'au commencement une grande partie de la bulle entre aſſez vite dans cette Eau vuide d'Air, mais qu'enſuite elle s'y inſinue beaucoup plus lentement. Concluons donc que l'Eau abſorbe de nouveau la même quantité d'Air qui en avoit été tirée.

& non dans celle d'où il n'a pas été tiré.

Le ſuccès de cette Expérience eſt très ſurprenant, ſi on la fait avec de l'Eau dans ſon état ordinaire. Qu'on prenne encore le même appareil que dans l'Expérience précédente, avec cette diférence, c'eſt qu'au lieu d'en tirer l'Air, il faut laiſſer dans l'Eau une bulle qui aille occuper le haut du Matras. Qu'on laiſſe repoſer enſuite les deux vaſes, pendant pluſieurs années ſi l'on veut; jamais cette bulle n'entrera dans l'Eau, elle reſtera toujours fixe dans la place qu'elle aura occupée dès le commencement. En ſécouant les vaſes, on fera que cette bulle ſe diviſera en des bulles plus petites, mais de quelque façon qu'on s'y prenne, on ne parviendra pas à la mêler avec l'Eau, de manière qu'elle ſoit inviſible. J'ai eſſaié d'en venir à bout en la comprimant, en l'échaufant, en la refroidiſſant, en l'agitant, en la laiſſant tranquille; je n'ai rien avancé, elle eſt toujours reſtée dans ſa même place & auſſi grande qu'auparavant. Il ne m'a jamais été poſſible de faire entrer dans l'Eau plus d'Air qu'elle n'en attire naturellement.

Cet Air ſe répand d'un petit eſpace dans toute la Maſſe de l'Eau.

En réiterant & en conſiderant toutes ces Expériences, j'ai toujours vu que quoique cet Air ainſi raſſemblé en bulle ne touchât qu'une très petite partie de la ſuperficie de l'Eau, il ne laiſſoit pas de ſe répandre uniformément dans toute la Maſſe de cette Eau d'où il étoit ſorti. Cela me fait croire, que l'Eau doit être avide de cet Air; qu'elle a la propriété de l'attirer du petit eſpace où il eſt renfermé, pour le diſtribuer dans toute l'étendue de ſa ſubſtance intérieure; car cet Air n'a pas beſoin d'être ſécoué pour entrer dans l'Eau, il s'y inſinue de ſoi-même.

Digitized by Google

Il ne doit pas ſon origine au Feu.

Le fameux Stairs dans ſes Oeuvres philoſophiques, avance pluſieurs raiſons pour prouver qu'il n'y a jamais de véritable Air dans l'Eau; & qu'ainſi l'Air n'eſt point la cauſe des bulles, qui s'y forment dans le vuide de Boyle. Il croioit qu'il y a toujours dans l'Eau des particules de Feu fort actives, qui ſe dégageant d'entre les Elémens de l'Eau, lorsque celle-ci n'eſt pas preſſée par l'Atmoſphère, s'élèvent par leur légéreté au haut du Vaſe, & y paroiſſent ſous la forme de bulles, qui crevent bientôt. Je ſuis perſuadé que cet Illuſtre ſavant, dont on vante par tout la candeur, auroit abandonné cette opinion, toute ingénieuſe qu'elle eſt, s'il avoit examiné les Expériences que je viens de rapporter. Il ſe ſeroit convaincu par là que les bulles, dont il s'agit, ont toutes les marques qui caractériſent le véritable Air. Voiez *Stairs Exp. Ph.* p. 572. En voilà aſſez ſur la première manière de ſéparer l'Air d'avec l'Eau, en otant le poids quicomprime celle-ci.

EXPE'RIENCE VI.

L'Ebullition fait que l'Air ſe ſépare d'avec l'Eau.

PLANCHE VIII. Fig. 3.

C'eſt un ſpectacle très agréable que de voir de qu'elle manière le Feu ſépare l'Air d'avec l'Eau, & le réunit en un ſeul endroit. On peut aiſément ſe procurer ce plaiſir par l'Expérience ſuivante. Ayez un grand Vaſe, à fond plat, tel que AB, qui puiſſe reſiſter au Feu; rempliſſez le d'Eau commune; placez y un Entonnoir aſſez large pour couvrir à peu près le fond du Vaſe, & ayez ſoin que ſon goulet CD, étant en haut ſoit entièrement ſous l'Eau. Prenez enſuite un Matras EF, dont l'ouverture E ſoit aſſez grande pour recevoir le tube CD. Empliſſez tout-à-fait ce Matras d'Eau, & en appliquant exactement le doigt ſur ſon ouverture, renverſez le & le plongez dans l'Eau du Vaſe AB, de façon qu'il ne puiſſe y entrer aucun Air. Introduiſez une partie du goulet CD dans le Cou GE; fixez le tout dans cet état, & le mettez enſuite ſur le Feu, pour que cet appareil s'échauffe lentement, & qu'enfin l'Eau qui eſt en AB bouille fortement. Alors vous verrez qne le Feu formera en bulles l'Air renfermé dans l'Eau qui bout ſous l'entonnoir; ces bulles s'élèveront, & déterminées par l'Entonnoir, elles entreront dans le Cou du Matras, & continuant de monter elles ſe réuniront en F, où l'on aura ainſi au bout de quelque tems une quantité déterminée de véritable Air élaſtique; quantité que vous ne ſauriez augmenter par une ébullition ſoutenue auſſi longtems qu'il vous plaira. Mais Il arrive dans cette Expérience une choſe aſſez ſurprenante. Lorsque l'Ebullition a fait ainſi ſortir par bulles tout l'Air qui étoit dans l'Eau; ſi le bouillonnement continue vous verrez encore de groſſes bulles qui ſe forment tout d'un coup, & qui crevant avec bruit cauſent un ébranlement aſſez ſenſible dans l'Eau & dans le Vaſe, & ne produiſent cependant aucun Air. *Ces* bulles ne tirent donc pas leur origine de l'Air, *mais* du Feu qui agit dans l'Eau; auſſi durent *elles* pendant tout le tems que l'Eau bout, au *lieu que les* bulles aëriennes finiſſent bien-tôt; ajoutez à *cela* qu'elles ſont fort grandes, qu'elles crèvent avec bruit & avec impétuoſité, ſans cependant produire de l'Air, ce qui a engagé Mariotte à leur donner le nom de Fulminantes: les bulles d'Air au contraire ſont petites, & ſe crèvent ſans faire de bruit. Si c'eſt de ces bulles ignées *dont* Stairs a voulu parler dans l'endroit que j'ai cité, il a eu raiſon dans ce qu'il a avancé là-deſſus. Après cette opération, & lorsque tout l'Air eſt raſſemblé en F, remettez cet appareil dans un endroit froid, & vous verrez l'Air rentrer dans l'Eau d'où il étoit ſorti. Après avoir fait cette Expérience, telle que je viens de la décrire, je voulus eſſaïer une autre choſe. Je fis bouillir fortement de l'Eau de pluie pendant deux heures, ſans aucune interruption, & enſuite je la mis toute bouillante ſous un Récipient, avec le même appareil que j'ai emploié dans la quatrième Expérience; & j'en tirai l'Air auſſi exactement qu'il me fut poſſible. Dans le commencement il ne ſe produiſit aucun Air en C; mais il s'y en produiſit beaucoup au bout de quelques jours, pendant leſquels je laiſſai cette Eau dans le vuide. Surpris de

PLANCHE VIII. Fig. 2.

de la choſe, je ne ſavois ſi je devois croire que l'Eau en reſtant long-tems dans le vuide ſe convertiſſoit en Air; ou que l'Air eſt ſi fort adhérent à l'Eau, que l'ébullition ne ſuffit pas pour l'en faire ſortir; mais qu'il s'en ſépare lentement en reſtant long-tems dans le vuide?

EXPÉRIENCE VII.

L'Air ſe ſépare de l'Eau par la gelée.

J'ai mis de l'Eau de pluie, dans un Verre conique & fort divergent, & je l'ai expoſée à une forte gelée. Bien-tôt le Froid a fait que les parties de l'Eau ont commencé à ſe reſſerrer, ce qui cependant ne leur arrive pas lorsqu'elles ſont comprimées par les plus grands poids. Ces parties glacées de l'Eau, en ſe contractant ainſi en un plus petit eſpace, diminuent les intervalles qui ſont entr'elles, & obligent ainſi les Elémens d'Air, qui y ſont, à en ſortir; ceux-ci ſe réuniſſent, & dès qu'ils ſe touchent ils ſe repouſſent reciproquement & ſemblent ainſi reprendre leur élaſticité, qu'ils n'avoient pas lorqu'ils étoient ſéparés les uns des autres. De là naiſſent des bulles qui groſſiſſent inſenſiblement, leur nombre augmente peu à peu, & enfin elles deviennent fort grandes; ces bulles tachent de s'élèver, mais ſe trouvant arrètées par la glace, elles l'écartent par leur élaſticité, elles l'enflent & la dilatent de tout coté, & ſouvent elles font ſauter les Vaſes qui la contiennent. Plus la gelée eſt forte & longue, plus ces bulles élaſtiques d'Air ſe multiplient, deviennent grandes, & acquièrent de force. Cela fait croire que le Froid dilate la glace, quoique réellement il la contracte; ce qui trompe ici c'eſt que ces bulles forment dans la glace de grandes cavités, remplies d'Air; ainſi elles augmentent ſon volume, & acquièrent cette prodigieuſe force avec laquelle elles font fendre les Vaſes où elles ſont renfermées. Si donc la gelée eſt forte & longue, l'Air répandu auparavant dans toute la Maſſe de l'Eau, ſort des pores de la glace, & ſe réunit en bulles; en cela nous avons donc encore une nouvelle manière de ſéparer l'Air d'avec l'Eau.

EXPÉRIENCE VIII.

Il en eſt auſſi ſéparé par l'Alcali.

L'Huile de Tartre par défaillance, faite par le moïen de l'Eau répandue dans l'Air, écume avec aſſez de facilité; cela pourroit faire croire que cette peſante liqueur eſt remplie d'Air. Cependant en faiſant ſur cette liqueur les diverſes Expériences que je viens de rapporter, c'eſt à dire en la déchargeant du poids de l'Atmoſphère, ou en la faiſant bouillir ſur le Feu, ou en la reſſerrant par le Froid, on n'en fait ſortir aucun Air. Cela nous prouve donc que le Sel Alcali fixe, en s'inſinuant dans l'Eau, chaſſe les Elémens d'Air qui y ſont logés, occupe leur place, & forme ainſi une liqueur qui eſt la plus peſante de toutes après le Vif-Argent, & dont le poids eſt à celui de l'Eau, comme 7 à 5. Voiez *Boyle. Exp. Mech.* p. 1. 26. 27. Ou doit-on plutôt croire que ce Sel a la propriété de fixer l'Air?

EXPÉRIENCE IX.

Air qui ſort d'une liqueur animale.

Voici une autre Expérience qui regarde plus directement les Chymiſtes, les Phyſiciens, & les Médecins. J'ai pris de l'Urine d'un homme ſain, & à jeun; rendue le matin après un ſommeil tranquille, & reçue dans un Verre échauffé au même dégré que l'eſt notre Corps. Avant que cette Urine ait eu le tems de ſe refroidir, je l'ai placée ſous un Récipient, d'où j'ai tiré l'Air auſſi promtement qu'il m'a été poſſible. J'ai été long-tems ſans voir aucun ſigne de bulles d'Air dans cette Urine chaude; & je commençois à croire que l'Air qu'elle renfermoit ne pouvoit pas être rendu viſible par cette Expérience. Et qui n'auroit pas cru cela avec moi? L'Urine avoit 90 dégrés de chaleur, j'avois tiré aſſez d'Air pour que le Mercure fut déja à la hauteur de 26 pouces, & cependant je ne voiois aucune apparence d'ébullition. Je continuai à tirer l'Air, juſqu'à ce que le Mercure fut à 27 pouces; alors il commença à ſe former des bulles; & continuant toujours à pomper, je vis tout d'un coup l'Urine bouillir avec beaucoup

coup plus de force qu'elle ne bout ſur le Feu. On comprend aiſément que je dus être frappé de ce ſpectacle. D'où eſt venu ſi ſubitement ce violent bouillonnement dans une liqueur, qui étoit ſi tranquille un moment auparavant? Pourquoi, après avoir diminué le poids de l'Atmoſphère jusqu'à 27 pouces, ſans cauſer aucune ébullition, le peu d'Air élaſtique qui a étè tiré enſuite a-t-il produit un ſi grand changement? Ce changement doit-il être attribué à l'Air, ou au Feu qui étoit dans l'Urine, ou à tous les deux en même tems? J'ai réiteré cette même Expérience ſur pluſieurs autres liqueurs animales, auſſi bien que ſur le Mercure, & ſur des leſſives bien pures de Sel marin, de Sel Gemme, de Nitre, de Sel Ammoniac, de Sel Ammoniac alcali volatil. Mais je n'en rapporterai pas ici le détail, cela me jetteroit dans une ennuiante longueur. Ceux qui voudront le ſavoir pourront faire eux mêmes ces Expériences, & ils ſeront agréablement dédommagés de la peine qu'ils prendront.

COROLLAIRE I.

Quoique les parties de l'Air élaſtique, ſoient adhérentes les unes aux autres par une ténacité aſſez ſenſible, cependant cet Air ſe réſoud en ſes Elémens pour ſe répandre dans toute la maſſe des liqueurs, en s'inſinuant de ſoi même dans leurs pores. Par conſéquent il eſt attiré dans ces liqueurs.

COROLLAIRE 2.

L'Air ainſi attiré dans les intervalles que les Elémens des liqueurs laiſſent vuides entr'eux, eſt diſſout par cette attraction en ſes plus petites parties; cela paroit en ce qu'il ſe diſtribue dans toute la maſſe de la liqueur, où il entre, en quelque quantité qu'elle ſoit.

COROLLAIRE 3.

L'Air qui eſt ainſi ſuccé par les liqueurs, & qui ſe répand dans toute l'étendue de leur Maſſe, eſt en fort petite quantité, & ne remplit dans ces liqueurs qu'un eſpace très peu conſidérable.

COROLLAIRE 4.

Dès qu'une fois une liqueur eſt impregnée de cette petite quantité d'Air qu'elle a attirée, elle n'en recevra pas d'avantage; on a beau l'agiter, la comprimer, on n'avancera rien; ſi l'on trouve le moïen d'y en faire entrer encore quelqe peu, elle le rejette d'abord, & l'on voit ce nouvel Air en ſortir ſous la forme de bulles ou d'écume.

COROLLAIRE 5.

Les liqueurs, ſur-tout celles qui ſont aqueuſes, ne diſſolvent plus d'Air de cette manière, lorsqu'elles ſont bien impregnées de certains Sels.

COROLLAIRE 6.

Une particule d'Air ainſi diſſoute, & exiſtant ſéparée de toute autre, dans l'intervalle que laiſſent entr'eux les Elémens contigus de quelque liqueur, ne paroit pas être de l'Air qui ait les qualités phyſiques qui le caractériſent ordinairement. Auſſi longtems que cette particule ainſi renfermée n'en touche aucune autre de la même eſpèce, elle n'eſt pas élaſtique, ou au moins ne voit-on pas qu'elle le ſoit par aucune Expérience. Elle ne ſe dilate pas non plus ſi promtement par la chaleur, car il faut l'échauffer aſſez fort pour qu'elle commence à ſortir de ſa liqueur; & même ſi elle eſt dans de l'Eau, elle ne la quitte pas, quoique la preſſion de l'Atmoſphère, ſoit aſſez diminuée pour que le Mercure du Baromètre deſcende de 25 pouces. Il en eſt donc de cette particule d'Air comme d'un Aiman, qui étant ſeul, ne déploieroit aucune vertu magnétique, & mériteroit à peine le nom d'Aiman dans cette circonſtance. Mais dès qu'un autre Aiman entreroit dans la Sphère de ſon attraction, alors ſa vertu deviendroit ſenſible; & c'eſt encore là ce qui arrive à cette particule d'Air élaſtique.

COROLLAIRE 7.

Mais lorsque deux de ces Elémens aëriens ſont dégagés, par quelque cauſe, que ce ſoit des endroits où ils étoient renfermés, & qu'ils viennent à ſe joindre de façon qu'ils ſe touchent tout-à-fait, alors il ſemble d'abord qu'ils ſe repouſſent l'un l'autre, & que par là ils forment une bulle très petite.

COROLLAIRE 8.

Cette bulle, qui eſt auſſi petite qu'il eſt poſſible, puis qu'elle n'eſt compoſée que de deux Elémens aëriens, acquiert de nouveau toutes les propriétés de l'Air élaſtique, expoſées ci-devant. Formée au fond du Vaſe, elle monte, & court à travers les intervalles de la liqueur, où ſont renfermées d'autres particules aëriennes, avec lesquelles elle ſe joint; & continuant toujours ſa route de bas en haut, elle ſe groſſit continuellement, & d'autant plus qu'à meſure qu'elle monte, elle ſe trouve toujours moins preſſée.

COROLLAIRE 9.

De ce qui a été dit il ſuit auſſi, ce ſemble, que les Sels doivent attirer cet Air élaſtique, avec moins de force qu'il n'eſt attiré par les liqueurs, ſur-tout par celles qui ſont aqueuſes.

COROLLAIRE 10.

Il ſemble donc auſſi, que dans toute liqueur connue ils n'y a qu'une certaine portion déterminée d'Air. Cette portion eſt toujours fort petite, mais ce-

cependant elle difère en quantité, ſuivant que les liqueurs où elle ſe trouve ſont diférentes.

COROLLAIRE 11.

On pourroit douter ſi l'Air, qui produit dans les liqueurs des Végetaux le grand ouvrage de la fermentation, eſt cet Air ainſi renfermé dans les pores de ces liqueurs ? Ou ſi c'eſt cet Air élaſtique qui ſe trouve raſſemblé dans ces conduits à Air, qui ont été découverts par Malpighi, & auxquels on donne le nom de Trachées ? Ou enfin ſi c'eſt l'Air extérieur, qui ſe mèle avec les Végetaux, qu'on veut faire fermenter, lorsqu'on les broie ou qu'on les paitrit ?

COROLLAIRE 12.

Ces petites particules aëriennes, contenues dans les liqueurs des Animaux, ne paroiſſent pas être la cauſe de la pourriture que ces liqueurs contractent par elles mêmes ; car elles ſe pourriſſent très difficilement ſi elles n'ont aucune communication avec l'Air extérieur : mais dès que cet Air les touche, elles commencent à ſe corrompre.

EXPÉRIENCE X.

L'Air contenu dans l'Eau, forme un plus grand volume que l'Eau même.

PLANCHE VIII. Fig. 4.

Il ſemble que cet Air élémentaire & élaſtique, ainſi diviſé & diſſout dans l'Eau, ne forme qu'un très petit volume, qui ne tombe pas même ſous les ſens. Mais dès qu'il en eſt ſorti, & qu'il eſt réuni en un même endroit, il occupe un eſpace plus grand que celui de l'Eau d'où il a été tiré. Cette vérité, toute paradoxe qu'elle paroit, eſt démontrée par une belle Expérience que je vai raporter. Ayez un Vaſe de Cuivre, tel que AB, qui ait dans ſon fond une petite cavité C, capable de contenir une ou deux goutes d'Eau. Ayez encore un petit Cone de verre, D, ouvert à ſa baſe, & de la grandeur d'un Dé à coudre. Placez le droit dans le fond du Vaſe AB, & alors verſez dans ce Vaſe de l'Huile presſée & bien pure, jusqu'à ce que ce Dé en ſoit tout-à-fait couvert; après quoi renverſez ce Dé, comme il eſt repreſenté en F, pour qu'il n'y reſte point d'Air, & qu'il ſe rempliſſe d'Huile. Mettez alors le Vaſe ſur le Feu, & faites bouillir l'Huile jusqu'à ce qu'elle ne pétille plus. Cette ébullition fera ſortir tout l'Air & toute l'Eau, qui pourroient ſe trouver dans l'Huile, ou aux cotés du Vaſe & du Dé. Laiſſez enſuite refroidir le tout dans la même ſituation, & faites tomber par un petit tuiau de verre, à travers l'Huile, une goute d'Eau, dans la petite cavité C; la peſanteur de cette goute la fera reſter dans cet endroit, au-deſſous de l'Huile. Couvrez la avec le Dé, de façon qu'elle réponde exactement au milieu de ſa baſe, comme cela ſe voit en CE; mais faiſant cela ayez ſoin de tenir toujours ce Dé au-deſſous de l'Huile, pour qu'il ne s'y inſinue point d'Air, mais qu'il reſte toujours bien plein d'Huile, ce qu'on pourra voir à l'oeil. Placez tout cet appareil ſur un trépié, de façon que vous puiſſiez appliquer commodément la flamme d'une chandèle G, à la partie du Vaſe qui eſt au-deſſous de la cavité, où eſt la goute d'Eau. Appliquez cette flamme de façon que la goute ne s'échauffe pas tout d'un coup, mais par dégrés, jusqu'à ce qu'enfin elle bouille. Alors cette goute, ainſi environnée de tout coté d'Huile, produit un bruit ſingulier & chaſſe vers le haut du Dé l'Air qu'elle renferme, auſſi long-tems que la chaleur dure: cet Air occupe là un grand eſpace, d'où il fait ſortir l'Huile qui y étoit. Souvent il arrive que cette petite goute eſt ſi fort agitée, qu'elle ſoulève le Dé. Lorsque tout l'Air qu'elle contenoit en eſt ſorti, laiſſez refroidir l'appareil: par ce refroidiſſement l'Air ſe réunira au haut du Dé, en une bulle, dont le volume ſera plus grand que celui de la goute d'où il a été tiré. Quand vous ſerez bien ſur de la choſe, placez le tout ſous un Récipient d'où vous tirerez l'Air, & vous verrez que cette bulle ſe dilatera, chaſſera l'Huile qui eſt au-deſſous d'elle, & vous convaincra par là qu'elle eſt auſſi bien élaſtique, lorsqu'elle n'eſt pas preſſée par l'Atmoſphère, que quand elle eſt expoſée à une grande chaleur.

Dès que vous ferez rentrer l'Air, cette bulle redeviendra petite comme auparavant. Vous ne pourrez donc pas douter, qu'il ne ſe produiſe dans cette Expérience un véritable Air élaſtique.

La matière Aërienne qui eſt dans l'Eau n'eſt pas de l'Air,

Cette Expérience nous prouve encore que l'Air, qui eſt diſſout dans l'Eau, n'y eſt point ſous la forme d'un Corps fluide, qu'il a lorſqu'il eſt hors de cette Eau, & que ſes parties élaſtiques ſont réunies en une ſeule bulle.

& elle n'y produit pas les éfets de l'Air.

Il eſt évident auſſi que l'Air, qui eſt caché dans des liqueurs, n'a pas les mêmes vertus phyſiques qu'il a lorſqu'il eſt réuni & hors de ces liqueurs. Par conſéquent il ne produit jamais les mêmes éfets dans l'une & l'autre de ces circonſtances. Ceux-là donc ont raiſonné peu juſte, qui voiant qu'on pouvoit tirer de l'Air des liqueurs, ont conclu que celui *qui* y étoit renfermé devoit y avoir la même éficace que quand il en eſt ſorti. La plus-part des Auteurs, même les plus clairvoians, ſont tombés dans cette erreur; je n'en veux d'autre preuve que le fameux Borelli, dans ſon excellent Traité ſur le Mouvement des Animaux, dans l'endroit où il parle de l'oſcillation vitale de l'Air élaſtique dans le ſang. Apprenons donc de là à être prudents dans nos raiſonnemens, & à ne rien avancer qui ſoit refuté par nos propres Expériences. Il y a encore ici une choſe très ſingulière qui mérite d'être remarquée, c'eſt que les parties élaſtiques de l'Air, lorſqu'elles exiſtent à part & ſéparées les unes des autres, occupent enſemble moins d'eſpace, qu'elles n'en occupent lorſqu'elles ſont réunies & forment un ſeul volume.

L'Elaſticité de l'Air eſt produite par l'union de ſes Elémens.

Anſi le pouvoir que ces parties ont de ſe dilater, eſt produit ici par leur approximation. Mais lorſqu'elles ſont réunies auſſi près qu'il eſt poſſible, eſt-ce qu'alors elles ſe repouſſent les unes les autres? C'étoit là le ſentiment de Newton; & les nouvelles Expériences que les Philoſophes font tous les jours, le rendent de plus en plus vraiſemblable.

Les Elémens élaſtiques de l'Air ſont fort pénétrants,

De ce que nous avons dit ſur la nature du reſſort de l'Air, il ſuit que les Elémens aëriens, lorſqu'ils ſont ſéparés les uns des autres, peuvent paſſer par les plus petits pores; car par tout où l'Eau peut

Digitized by Google

paſſer, ils ſont entrainés avec elle. Cela eſt démontré par toutes les Expériences qui ont été faites ſur les Animaux, les Végétaux, & même les Foſſiles. L'Eau qu'on tire de ces diférens Corps eſt conſtamment impregnée de cette matière aërienne & élaſtique. Par conſéquent on ne peut pas exclure cet Air des endroits où les liqueurs, qui le contiennent, peuvent entrer. On peut donc dire qu'en ce ſens l'Air élaſtique s'inſinue fort avant dans la ſubſtance des Corps.

Mais l'Air même ne l'eſt pas beaucoup.

Mais quand ces Elémens aëriens ſe trouvent réunis, & font partie de l'Air ordinaire, alors cet Air ne paſſe plus par les pores, où il s'inſinuoit aiſément lorsqu'il étoit mèlé avec quelque liqueur. Une bulle d'Air, quelque petite qu'on la ſupoſe, ne pénétrera point dans certains endroits, qui accordent un libre paſſage à des liqueurs chargées de leur matière aërienne. Et même ſi une liqueur contient autant de cette matière qu'il peut y en entrer, elle exclura tous les autres Elémens d'Air qui voudroient s'y inſinuer; & cependant ces Elémens entreront d'eux mêmes très promtement, & avec une eſpèce d'avidité, dans toute autre liqueur, où cette matière ne ſe trouvera pas.

Il ſemble donc qu'on peut enfin conclure de ce qui a été dit, qu'en général l'Air, qui eſt mèlé avec des liqueurs, n'y agit par aucune des propriétés qu'on attribue ordinairement à l'Air commun: car il eſt démontré en Hydroſtatique, que les preſſions d'un liquide contenu dans un Vaſe fort haut, ſont proportionnelles à la diſtance qu'il y a entre la ſurface ſupérieure de ce liquide & l'endroit où ſe fait la preſſion. Par conſéquent la plus grande preſſion eſt ſur le fond du Vaſe, & il n'y en a presque aucune vers la ſurface de la liqueur; cependant il ne paroit par aucune marque que la matière aërienne renfermée dans cette liqueur, ſe reſſente de cette diverſité de preſſion; car on ne voit pas qu'elle ſoit en plus grande quantité vers le bas que vers le haut; ni que vers le haut elle ſorte d'elle même, ou que dans le vuide elle y forme des bulles. Mais dès que cette matière eſt ſéparée de ſa liqueur, par les cauſes que j'ai rapportées, elle revet d'abord la Nature du véritable Air, & elle en acquiert toutes les propriétés. Il y a donc naturellement de l'Air dans le chyle, dans le lait, dans le ſang, dans la lymphe, dans la ſalive, dans la bile, dans le ſuc pancréatique, & dans l'urine, mais cet Air y eſt diſſout, & par conſéquent il n'agit pas entant qu'Air. Et comme il a été prouvé par les Expériences que j'ai rapportées, que les Elémens d'Air diſtribués dans une liqueur, ne ſçauroient s'en tirer par la diminution qui ſurvient naturellement dans le poids de l'Atmoſphère, lors même que la liqueur a une chaleur de 92 dégrés, qui eſt la plus grande dont le ſang d'un Homme ſain ſoit ſuſceptible; il ſuit de là que l'Air, qui eſt diſperſé dans les humeurs de nôtre Corps, ne peut pas s'en débaraſſer, pour ſe réunir en bulle dans quelques uns de nos Vaiſſeaux, & pour y produire les éfets de l'Air ordinaire. Si ce cas a quelque fois lieu, comme le *veut le fameux* Ruyſch, qui a trouvé dans un Cadavre le *Cœur enflé* de vent, & comme le prétend Hippocrate dans ſon Traité *de Flatibus*, où il poſe en fait qu'il ſurvient quelque fois des flatuoſités dans les Vaiſſeaux ſanguins; ſi dis-je ce cas a lieu, il devient bien-tôt mortel, comme cela ſe voit dans pluſieurs exemples que nous fournit l'Hiſtoire anatomique des *Injections*. Voiez *Harderi Apiarium* p. 114, *& pluſieurs* autres Auteurs, qui ont fait diverſes Expériences ſur cette matière, & toujours avec le même ſuccès. Toutes ces obſervations, ſur la vérité deſquelles on peut compter, nous apprennent ce que nous devons penſer de ce qu'ont dit quelques Savans ſur l'Air, qui ſe mèle avec nôtre ſang & nos autres humeurs, & qui en ſort continuellement.

Air produit par le Vinaigre mêlé avec des yeux d'Ecreviſſes,

Il me reſte encore à éclaircir par quelques Expériences, les autres méthodes par leſquelles on peut tirer des Corps la matière aërienne qu'ils renferment. Pour cela j'emploie une Machine pneumatique, où je puis mèler commodement dans le vuide toutes ſortes de Corps. Je mets ſur ſa platine un Récipient, ſous lequel il y a un petit Verre qui contient une dragme & demie d'yeux d'Ecrevices.

Je tire l'Air de ce Récipient, auſſi exactement qu'il m'eſt poſſible, & de ſorte que le Mercure ſoit dans l'Indice à la hauteur de 28 pouces & ½. Enſuite je verſe ſur les yeux d'Ecreviſſes une once & demie de Vinaigre diſtillé tiède, & dont par conſéquent la plus grande partie de l'Air qu'il contenoit eſt ſorti avec celui du Récipient. Dès que ce Vinaigre eſt verſé, il ſe produit une très grande ébullition dans le Verre, & d'abord le Mercure deſcend dans l'Indice, & au bout d'une demie heure il ſe trouve plus bas de 12 pouces. J'ai fait cette Expérience avec un Récipient qui contient 7 livres d'Eau, & dans un tems où la chaleur de l'Atmoſphère étoit de 52 dégrés. Il ſe produit donc ici une quantité d'Air qui peut remplir un eſpace capable de contenir 114 onces d'Eau, & dont la denſité eſt à celle de l'Atmoſphère, comme 24 à 57. Par conſéquent, ſi cet Air étoit renfermé dans un eſpace qui ne contiendroit que 48 onces d'Eau, c'eſt-à-dire un eſpace de 81 pouces cubiques, en ſuppoſant que le pied cubique d'Eau pèſe 64 livres, il ſeroit alors en équilibre avec l'Atmoſphère. Faiſons à preſent quelques remarques ſur cette Expérience. On y obſerve premièrement, que l'Ebullition ſe fait beaucoup plus fortement dans le vuide, que ſous le poids de l'Atmoſphère, & qu'ainſi il n'eſt pas néceſſaire que le Vinaigre ſoit preſſé contre les yeux d'Ecreviſſes, pour que ce mouvement ſe faſſe. En ſecond lieu, il ſort de ces Corps mèlés enſemble aſſez d'Air pour remplir un eſpace de 81 pouces cubiques; & cet Air peut reſiſter par ſon reſſort à la preſſion de toute l'Atmoſphère. En troiſième lieu, cette grande quantité d'Air eſt tellement cachée, lorsqu'elle eſt encore dans ces Corps, qu'elle ne s'y fait connoitré par aucune marque, avant que la fermentation l'ait dégagée des endroits où elle eſt retenue. En quatrième lieu, il eſt aſſez vraiſemblable que l'Air élaſtique, qui ſe produit ici, n'a pas la même peſanteur que l'Air commun chargé de vapeurs. En cinquième lieu, il eſt aiſé de prévoir ce qui arriveroit ſi dans les Vaiſſeaux d'un Corps humain vivant, un abſorbant tel que des yeux d'Ecreviſſes, venoit à rencontrer dans un eſpace vuide, un acide tel que l'Eſprit de vinaigre. Les ſuites qui reſulteroient de là, commencent à me faire ſoupçonner, que ces ſortes d'efferveſcences ne peuvent pas avoir lieu dans les Vaiſſeaux de nôtre Corps, puis qu'elles y produiroient une très grande quantité d'Air, dont une fort petite portion ſeroit mortelle. Enfin nous pouvons conclure de ce qui a été dit, que le vuide dans nôtre Corps eſt très dangereux.

avec de la Craie,

Après avoir fait l'Expérience précédente, laiſſant l'appareil tel qu'il étoit, j'ai pris une dragme de Craie, ſur laquelle j'ai verſé, dans le vuide, deux onces de Vinaigre diſtillé; cela a produit une efferveſcence très violente, & beaucoup plus forte que celle qui ſeroit arrivée dans l'Air ouvert: le Mercure eſt deſcendu dans l'Indice de 28 pouces & $\frac{1}{2}$ à 6. Ainſi l'Air, qui a été produit ici, étant reduit à la denſité de l'Air extérieur, auroit rempli un eſpace capable de contenir 90 onces d'Eau, & qui auroit été par conſéquent de 151 pouces cubiques.

& avec de l'Huile de Tartre faite par défaillance,

Si l'on mèle dans le vuide de l'Huile de Tartre par défaillance, avec du Vinaigre diſtillé, il ſe produit ſubitement une très grande ébullition; & cependant ſi l'on mèle ces deux liqueurs en plein Air, au commencement il ne ſe produit presque aucune agitation ſenſible; comme on peut le remarquer dans la préparation du Sel purgatif de Seunert. Voilà donc encore une diférence trés conſiderable dans une même efferveſcence, ſuivant qu'elle ſe fait dans le vuide, ou dans l'Air commun. Il ſort de ce Mèlange une très grande quantité d'Air; ce qui eſt d'autant plus ſingulier, que, comme on l'a vu cidevant, on ne trouve pas que l'Huile de Tartre par défaillance renferme aucun Air, & qu'il paroit par les Expériences de Mr. Homberg, qu'il ne faut au Vinaigre qu'une fort petite quantite d'Alcali de Tartre, ſavoir une quatorzième partie, pour en être impregné jusqu'à ſaturation. Voiez *Hiſt. de l'Acad. Roi. des Sci.* T. I. p. 52. Concluons donc encore ici, que s'il ſe formoit dans le Corps d'un Homme un tel vuide, & qu'il s'y produiſiſt une ſemblable efferveſcence, on devroit s'attendre aux plus funeſtes ſuites; mais ces ſuites ſeroient beaucoup moins à craindre ſi l'efferveſcence ſe faiſoit dans un endroit plein. Il eſt clair auſſi qu'il n'eſt pas néceſſaire que la preſſion de l'Atmoſphère applique avec force ces Corps l'un contre l'autre, pour produire l'efferveſcence dont il s'agit ; au contraire cette preſſion ſemble pluſtôt l'empècher & l'arreter. Par conſéquent, il faut en attribuer la cauſe à quelque propriété particulière & inhérente aux Corps, qui produiſent un tel mouvement dans le vuide. Remarquons auſſi que cette efferveſcence ſépare & chaſſe l'Air des Corps qui la font naitre.

Autre Air produit par de l'Huile de Tartre & de Vitriol,

L'Expérience que je vai raporter eſt dangereuſe, il faut la faire avec précaution. Elle conſiſte à mèler de bonne Huile de Vitriol, avec de l'Huile de Tartre par défaillance bien forte. Comme il paroit par les obſervations de Mr. Homberg, rapportées dans l'endroit que je viens de citer, qu'il ne faut que cinq parties d'Huile de Vitriol, pour impregner juſqu'à ſaturation huit parties du meilleur Sel de Tartre ſec, on peut emploier ici la même proportion; & comme l'on ſait auſſi que ces liqueurs mèlées enſemble produiſent une prodigieuſe ébullition dans le plein; il faut tirer avec tout le ſoin poſſible l'Air qu'elles contiennent, afin que la dilatation qui réſultera enſuite de leur mélange, ſoit un peu moderée. Voici donc de quelle manière je fais cette Expérience. Je prens deux Vaſes de verre, vingt fois plus grands qu'il ne les faut pour contenir ces deux liqueurs lorſqu'elles ne ſont point dilatées; autrement je craindrois que dans le vuide l'ébullition ne les fit paſſer par deſſus les Vaſes; & même malgré cette précaution, je mets celui où doit ſe faire le Mélange, ſur une plaque de verre aſſez large, pour que la liqueur acre & rongeante, qui en pourroit ſortir, ne tombe pas ſur le Cuivre de la Machine pneumatique. Je mets dans un de ces Vaſes l'Huile de Vitriol, & dans l'autre l'Huile de Tartre par défaillance; je les place tous deux ſous un Récipient, d'où je tire l'Air auſſi exactement qu'il m'eſt poſſible. Pendant que cela ſe fait, il ne ſort aucun Air de l'Huile de Tartre, & il ne s'y forme pas même une ſeule bulle; mais il n'en eſt pas ainſi de l'Huile de Vitriol: après pluſieurs coups de piſton, il en ſort une très grande quantité d'Air ſous la forme de groſſes bulles, qui crèvent avec impétuoſité. Je laiſſe ces deux liqueurs dans ce Vuide pendant quinze heures, afin de ne rien négliger de tout ce qui peut faire ſortir l'Air qu'elles contiennent; & lorsqu'elles en paroiſſent entièrement délivrées, je les mèle. Qu'arrive-t-il alors? Dans in inſtant il ſe produit une effervescence auſſi violente que ſubite, qui diſſipe de tout coté dans le Récipient les parties qui ſont aux priſes entr'elles, & les jette en haut avec une prodigieuſe force. En même tems ces liqueurs ſe raréfient extraordinairement, de façon qu'elles occupent un eſpace douze fois plus grand que celui qu'elles occupoient auparavant, & qu'elles paſſent par-deſſus les bords du *Vaſe*, ſi l'on n'y prend garde. Et remarquez *que je* ne prend pour faire cette Expérience que quatre *dragmes* d'Huile de Tartre, & une dragme & demie d'Huile de Vitriol; & que je tire dabord tout l'Air de cette dernière Huile, qui paroit être la ſeule où il y en ait. Cependant l'effervescence qui arrive par le mèlange, produit aſſez d'Air pour faire deſcendre le Mercure dans l'Indice de 29 à 12½. Il ſuit donc de là qu'on ne ſauroit tirer par la Pompe pneumatique tout l'Air qui eſt dans les Fluides, mais ſeulement cette partie, qui peut ſe dégager lorsqu'elle n'eſt plus preſſée par le poids de l'Atmoſphère: l'autre partie d'Air qui reſte eſt beaucoup plus conſiderable, & ſi fort adhérente à la liqueur, qu'il faut qu'il s'y produiſe une effervescence pour qu'elle s'en ſépare. Par conſéquent l'uſage de la Machine pneumatique eſt fort borné à cet égard; & l'on ſe tromperoit ſi l'on croioit qu'on pourroit tirer tout l'Air qui eſt dans les fluides, en les laiſſant pendant 24 heures dans le Vuide. Si nous faiſons bien attention à tout ce qui vient d'être dit, nous ſerons portés à en conclure que les effervescences, qui arrivent entre les Acides & les Alcalis, ont pour principale cauſe, la forte attraction reciproque qui règne entre ces Sels; & qui fait que ſitués à une certaine diſtance, ils ſe précipitent les uns vers les autres avec impétuoſité, & cherchent à s'unir auſſi étroitement qu'il eſt poſſible: par là ces Sels chasſent tous les Corpuſcules qui ſe trouvent entr'eux, & qui s'oppoſent à leur réunion. Ainſi les particules d'Air élaſtique qui ſont dans leurs pores, ſont obligées d'en ſortir, & ſe joignant avec d'autres particules de même eſpèce, elles produiſent une agitation continuelle, & une infinité de bulles, qui venant à crèver cauſent ce ſifflement, qu'on entend pendant tout le tems que dure l'efferveſcence. Si c'eſt là la véritable raiſon de ce Phénomène, il ne faudra plus attribuer le mouvement, qui a lieu dans ces ſortes d'efferveſcences, aux éforts que font les Sels pour s'éloigner les uns des autres, mais plutôt à l'empresſement avec lequel ils tachent de ſe réunir. Auſſi voit-on que ces Mouvemens durent auſſi long-tems qu'il y a quelques particules ſalines qui ne ſont pas encore bien jointes, & qu'ils ceſſent dès que cette jonction eſt parfaite. Ce qui ſemble encore confirmer ce que j'avance ici, c'eſt que l'Eau, qui étoit dans les intervalles que ces Sels laiſſoient entr'eux, en eſt chaſſée; car l'Huile de Tartre, & celle de Vitriol, ſont liquides avant qu'on les mèle, mais par le mèlange & par l'efferveſcence leurs parties réunies forment un Sel blanc & ſolide, au-deſſus duquel nage l'Eau qui a été chaſſée, & qui reſte encore impregnée de quelque peu de Sel diſſout. Je dois cependant avouer que ces Sels, ainſi formés par la réunion des Acides & des Alcalis, contiennent encore une aſſez grande quantité d'Air fort élaſtique, qui ſe fait remarquer très ſenſiblement dans d'autres Expériences. Car ſi l'on prend du Sel marin, du Nitre, & du Tartre vitriolé, ainſi reproduits par la réunion de leur Acide avec du Sel alcali de Tartre; ſi on les mèle avec du Bol, & ſi enſuite on en ſépare de nouveau l'Acide, en les diſtillant à un Feu nu, ils produiſent beaucoup de flatuoſités élaſtiques, qui ſouvent font ſauter des vaſes très grands & très forts. Tous ceux qui reflechiſſent là-deſſus, ne peuvent ſe laſſer d'admirer la nature ſingulière de cette Vapeur indomtable, à laquelle Van-Helmont a donné le nom de *Gas Sylveſtre*. Bien des gens ont douté que tout ce qui ſe produit ici fut véritablement de la même nature, & dut être appellé Air élaſtique. D'autres ont ſoupçonné que les Corps, reſouts en leurs Elémens ſuivant certaines loix fixes, perdent leur première nature, & ſe changent réellement en une matière élaſtique, qui ſe coagulant encore avec d'autres matières, forme de nouveaux Corps ſolides; & qu'ainſi outre l'Air élaſtique ordinaire, il peut y avoir dans la Nature un autre fluide, qui lui reſſemble, ſans être cependant préciſément la même choſe?

par de l'Eſprit de Nitre & du Fer,

Mais laiſſons les conjectures pour revenir aux Expériences. Je mets, avec les mêmes précautions que ci-devant, un Verre qui contient de l'Eſprit de Nitre très pur, ſous le Récipient de la Machine pneumatique; j'en tire l'Air avec tout le ſoin poſſible; qu'arrive-t-il? A peine ſe forme-t il quelque ébullition, pendant que je fais agir la pompe, & lors même que tout l'Air eſt tiré. Et cependant il paroit par l'Expérience précédente que l'Huile de Vitriol, plus acide encore que l'Eſprit de Nitre, produit une très grande quantité d'Air dans le vuide. Il ſemble donc qu'il y a ici quelque choſe de ſingulier; & cela d'autant plus que, dès que l'Eſprit de Nitre a quelque communication avec l'Air, il ſe diſſipe en fumées volatiles, & aſſez actives, au lieu que l'Huile de Vitriol, lorsqu'elle eſt pure, reſte tranquille dans l'Air ouvert. Quelle que ſoit la raiſon de ce Phénomène, voions ce qui arrive lorsque je mèle dans le vuide avec cet Eſprit de Nitre un grain ou deux de limaille de Fer. Auſſi-tôt il s'y forme une terrible ébullition, & une épaiſſe fumée très rouge qui ſe répand dans tout le Récipient. Cette petite quantité de Matière ſe raréfie & s'enfle prodigieuſement; elle produit même une fulmination ſi forte, qu'on a lieu de craindre qu'elle ne faſſe ſauter le Récipient. Mais ce qu'il y a de plus remarquable ici, c'eſt que l'Air élaſtique qui ſe produit tout d'un coup, n'a pas la force de faire deſcendre le Mercure dans l'Indice, & n'eſt par conſéquent pas en auſſi grande quantité qu'on le croiroit, à en juger par cette violente fulmination, & par cette fumée épaiſſe, rouge, & agitée qui remplit le Récipient. Lorſque je laiſſe rentrer l'Air, tout s'affaiſſe dabord, & ce mèlange qui étoit ſi fort enflé ſe reduit preſque à rien. Voilà donc deux Expériences qui prouvent que certains Corps peuvent produire des exploſions très violentes, ſans former une quantité proportionnée d'Air élaſtique. Ces Expériences ſont l'ébullition de l'Eau dans une Phiole renverſée, & cette fulmination de l'Eſprit de Nitre mèlé avec le Fer. Ce fait mèrite d'être examiné avec beaucoup d'attention.

par de l'Eſprit de Nitre & de l'Huile de Carvi.

Qu'il me ſoit permis de rapporter encore ici une Expérience, qui a été faite il y a déja quelque tems, & qu'on ne doit réiterer qu'en prenant les plus grandes précautions. Voici comment elle eſt décrite dans les Tranſactions Philoſophiques. N. 213. p. 212. On a pris deux petits Vaſes, & l'on a mis dans l'un une demie dragme d'Eſprit de Nitre, & dans l'autre une dragme d'Huile diſtillée de ſemences de Carvi. On a placé ces deux Vaſes ſous un Récipient large de ſix pouces & haut de huit. Après en avoir tiré l'Air on a mèlé ces deux liqueurs, & au moment même le Récipient eſt ſauté en l'Air, & ce mèlange s'eſt enflammé. Cette dragme & demie de liqueur, a donc produit une quantité d'Air qui a élevé avec impétuoſité un poids de 468 livres, & peut-être même en auroit-il élevé un plus grand, ſi l'on en doit juger par l'impétuoſité avec laquelle il a fait ſauter le Récipient. Cependant tout l'Air qui étoit dans l'Eſprit de Nitre & dans l'Huile de Carvi en avoit été tiré avant le mèlange; & cette force, ou ſi l'on veut, cet Air élaſtique, a été produit en un inſtant. Mais cet Air n'a pas agi par ſon ſeul reſſort, il a été encore raréfié par la Flamme qui a rempli en même tems tout le Récipient: ce qui a augmenté conſiderablement ſa force. Il ſeroit donc preſque impoſſible de calculer au juſte cette force, à moins peut-être qu'on ne s'y prit de cette façon. Il faudroit emploier des Récipients, plus grands les uns que les autres, juſqu'à ce qu'enfin on en trouvât un qui ſoutint une Colomne d'Air trop groſſe pour être élevée par l'exploſion dont-il s'agit; & alors dans l'élevation précedente on auroit un poids qui ſeroit à peu près en équilibre avec l'action de cette efferveſcence, ou qui n'en ſeroit ſurpaſſé que de peu de choſe. Pour que le Récipient ne ſe caſſât pas en retombant on pourroit l'attacher par le haut avec une Corde qui paſſeroit par deſſus une poulie, & qui ſeroit tendue par un léger poids ſuſpendu à l'autre extrémité.

Air élaſtique que le Feu fait ſortir des Corps.

Je devrois enfin paſſer au dernier moïen que l'Art & la Nature emploient pour produire une prodigieuſe quantité d'un Air très élaſtique, ou du *Gas Sylveſtre* de Van-Helmont: ce moïen conſiſte dans la combuſtion, ou dans une agitation cauſée uniquement par le Feu; & il eſt mis ordinairement en oeuvre dans les fermentations, dans les *putréfactions*, dans les diſtillations, & dans les *calcinations*. Mais j'aurois trop à faire pour épuiſer un ſujet *d'une* auſſi vaſte étendue, il ſuffira d'en donner quelques exemples. Chacun connoit l'expanſion ſingulière des Végetaux qui fermentent, par ce qui arrive à de la Bière qu'on renferme dans une bouteille, avant qu'elle ait achevé de travailler. Le fameux Boyle s'eſt appliqué à prouver que la putréfaction produit auſſi une très grande quantité d'Air. Van-Helmont a remarqué que la diſtillation du Tartre crud, dans des Vaiſſeaux lutés exactement, fait ſauter les vaſes les plus grands & les plus forts. Si l'on diſtille, même avec toutes les précautions poſſibles, des chairs, des os, ou des humeurs d'Animaux, les Récipients ſont mis en pièces, ſi l'on n'a pas ſoin d'y laiſſer entrer l'Air par quelque fente, & d'en choiſir de fort grands. Dans les diſtillations du Nitre, du Sel, du Vitriol, de l'Alun, n'arrive-t-il pas ſouvent que les Vaſes qu'on emploie ſe caſſent, & qu'ainſi le diſtillateur perd ſon tems & ſa peine, & ſe tronve même quelques fois dans un très grand danger? Tous ces diférens moïens, qui ſe reſſemblent pourtant en ce qu'ils agiſſent par le moïen du Feu, nous prouvent que l'Air élaſtique entre dans la compoſition des Corps, comme partie conſtituante, & même comme partie aſſez conſidérable. Si quelqu'un en doute encore, il avouera au moins, que par le moïen du Feu, l'on peut tirer de tout Corps connu, une Matière, qui étant une fois ſéparée, eſt fluide, & élaſtique, qui peut être comprimée par des poids, qui ſe contracte par le froid, & qui ſe dilate par la chaleur, ou par la diminution du poids qui la preſſe. Or quand ce que nous appellons Air élaſtique, eſt ſéparé des Corps avec lesquels il eſt mèlé, nous n'y connoiſſons d'autres propriétés que celles-là. Il faut donc convenir que du moins le Feu ſépare de tous les Corps un Air élaſtique; & que par conſéquent cette Matière aërienne réſide dans les Corps, mais de façon qu'elle n'y produit pas les éfets de l'Air, auſſi long-tems qu'elle eſt liée & unie avec eux. Dès qu'elle en eſt détachée, & qu'elle vient à ſe joindre avec d'autres parties ſemblables à elle, auſſi-tôt elle reprend ſa première nature, & reſte Air, jusqu'à ce que diviſée de nouveau en ſes Elémens, elle ſe rejoigne avec d'autres parties d'une eſpèce diférente, & avec lesquelles elle peut reſter en repos & ne former pour un tems qu'une ſeule maſſe, ſans que cependant elle perde rien par là de ſa première nature; car elle ſe montre toujours la même, dès qu'elle eſt débaraſſée des liens qui la retiennent, & jointe avec d'autres particules aëriennes de même eſpèce. Elle eſt donc immuable dans toutes ces diférentes circonſtances: ſéparée d'un Corps, elle eſt un véritable Air comme auparavant, & diſpoſée à ſe joindre avec d'autres parties pour reformer de nouveau un Corps tel que celui qu'elle vient de quitter. Aucun Art ne démontre plus clairement que la Chymie cette eſpèce de reſolution & de compoſition; & j'en donnerois divers exemples, ſi je n'avois pas lu depuis peu l'excellent Traité que le fameux Docteur Hales a publié ſur la Statique des Végetaux: dans le ſixième Chapitre de ce livre l'Auteur a raſſemblé avec beaucoup de peine, & de juſteſſe, & a propoſé dans le meilleur ordre poſſible, les Expériences qui ont été faites ſur ce ſujet, & il a épuiſé la matière. J'y renvoie donc mes Lecteurs; ils y verront comment l'Art eſt parvenu à nous dévoiler la Nature.

Il eſt tems de finir cette Diſſertation ſur l'Air. Je crois avoir rempli le but que je m'étois propoſé, & qui conſiſtoit principalement à faire voir combien l'étude de toutes les parties de la Phyſique, & des Arts qui contribuent à la perfection de cette ſcience, eſt néceſſaire à un Chymiſte. Sans cette étude il eſt continuellement expoſé à ſe tromper, & à tromper les autres, en prenant pour cauſe d'une choſe, ce qui ne l'eſt point. Au contraire en s'y appliquant avec ſoin il ſe fraiera une route ſure, qui le conduira à la connoiſſance de la véritable Nature des choſes.

Corollaires ſur l'Air, utiles aux Chymiſtes.

Je ne ferai donc plus qu'ajouter ici un petit nombre de Corollaires. Dans toutes nos Opérations chymiques, les Corps ſur lesquels nous travaillons, ſont expoſés à cet Air, dont je viens de traiter. Par conſéquent tous ces Corps, & les inſtrumens que nous emploions pour operer ſur eux quelque changement, ſont affectés par l'Air durant l'Opération. Lors donc qu'un Chymiſte calcule les éfets de ſon Art, il doit avoir grand ſoin de faire entrer en ligne de compte ce que l'Air a contribué pour la production de ces éfets; & c'eſt là cependant une choſe à laquelle on ne penſe guères. En parlant ci-devant des propriétés de l'Air, j'ai été attentif à rapporter exactement les éfets qui dépendent de chacune d'elles. Qu'il me ſoit permis à preſent de repeter en peu de mots les éfets, que l'Air peut produire par le concours de toutes ſes propriétés réunies.

Premièrement il environne, il touche, il reprime & preſſe tous les Corps; il s'inſinue dans ceux de leurs pores qui peuvent lui donner paſſage, & quand une fois il y eſt entré, il y produit tous ſes éfets ordinaires; & il n'importe pas ſi ces Corps ſont ſolides ou fluides. En ſecond lieu, déterminé par ſa gravité vers les Corps, & diviſible en même tems par une ſuite de ſa fluidité, il s'inſinue dans les plus petits eſpaces; il y rencontre des Corpuſcules, avec lesquels il tend à s'unir; diviſé en ſes Elemens, il ſe joint donc à eux, & perd ſa fluidité & ſon élaſticité; il reſte long-tems ainſi engagé, jusqu'à ce qu'enfin il ſoit delivré de nouveau par quelque efferveſcenſe, par la fermentation, par la putréfaction, ou par le Feu; & cependant, réuniſſant ſon éficace avec celle des particules héterogènes auxquelles il eſt adhérent, il produit un très grand nombre d'éfets diférens. En troiſième lieu, il contribue principalement à mèler intimément tous les Corps entr'eux; toujours en mouvement, & agiſſant continuellement par ſon poids qui eſt très conſiderable, ſon action eſt ſemblable à celle d'un pilon qui meut, qui broie, qui mèle tout. Par là il produit des éfets fort ſinguliers, dont on ne ſauroit venir à bout que très difficilement par d'autres moïens. Cette action de l'Air a été connue par les anciens Alchymiſtes, & ſur-tout par Van-Helmont, qui s'en eſt ſervi fort utilement. Voiez ce qu'il dit là-deſſus p. 151. §. 45. p. 334. §. 84. & dans pluſieurs autres endroits de ſes Ouvrages. C'eſt inutilement qu'on tache de produire les mêmes éfets dans le vuide, & dans les lieux élevés, où l'Air eſt plus leger qu'ailleurs. Cela ſe remarque ſenſiblement quand on travaille à combiner de l'Huile diſtillée de Térebenthine, avec du Sel de Tartre; on en vient aiſément à bout dans un Air ouvert & peſant, mais on ne ſauroit y réuſſir dans des lieux élevés. La même choſe a lieu encore dans la défécation du Sel de Tartre, qui ſe fait par le moïen de l'Air. En quatrième lieu donc, l'Air détermine & applique l'action d'un Corps ſur un autre. Car il preſſe, meut & mèle tous les Corps qui ſont plus peſants que lui: cela ſuit manifeſtement de ce qui vient d'être dit. Par conſéquent, ſi parmi ces Corps il y en a quelques uns, qui acquièrent quelques propriétés ſingulières lorsqu'ils en touchent d'autres, alors ces propriétés ſe manifeſtent, & ſont miſes en action par l'Air. De là vient qu'il y a pluſieurs diſſolvants qui ne produiſent presque aucun éfet dans le vuide, mais qui déploient leur éficace dès qu'ils ont communication avec l'Air. Mr. Boyle en cite pour exemple l'Eſprit alcali de Sel ammoniac, mèlé dans le vuide avec de la limaille de Cuivre, & le

Vinaigre appliqué au Cuivre & au Fer. Et en ceci il n'y a rien de particulier, la même choſe a lieu dans tous les Corps; leurs forces mécaniques ſont miſes en action quand on les preſſe les uns contre les autres; & elles n'agiſſent plus dès que cette preſſion ceſſe. Le Diamant ne coupe le Verre, que quand il eſt appliqué & mu ſur ce dernier. Le frottement ne produit de la chaleur, que quand les Corps frottés ſont comprimés avec force les uns contre les autres. Mais l'éficace de cette preſſion n'eſt nulle-part plus ſenſible que dans la Machine de Papin. L'on y renferme, par exemple, des Os de quelque vieux boeuf, avec de l'Eau & de l'Air, dans un Cylindre de cuivre creux, formé de façon qu'il ne puiſſe abſolument rien transpirer au dehors; l'on fait enſuite bouillir ſur le Feu cette Eau, qui acquiert, de même que l'Air avec lequel elle eſt renfermée, un pouvoir d'expanſion, proportionné au dégré de chaleur communiqué. Par *là* & cette Eau & cet Air ſont appliqués très fortement *ſur les* Os; tout cela ſe meut enſemble avec beaucoup de rapidité, & au bout de quelques minutes les Os ſe trouvent amollis & convertis en une liqueur visqueuſe, ou en une gelée tendre, molle & qui ſe coupe très aiſément. On peut ſe ſouvenir auſſi qu'il eſt prouvé par les Expériences de Fahrenheit, qui ont été rapportées ci-devant, que lorsque le *poids* de l'Atmoſphère eſt augmenté d'un dixième, il entre plus de Feu dans l'Eau avant qu'elle bouille que dans un autre tems; d'où vient cela, ſi ce n'eſt de ce que l'Atmoſphère applique alors plus étroitement les parties de l'Eau les unes contre les autres? En cinquième lieu, l'Air fait que presque aucun Corps n'eſt en repos, puisqu'au moindre changement de chaleur il ſe dilate, ou ſe condenſe, & contracte par là un mouvement d'oſcillation. Or comme la chaleur change à chaque moment, l'Air doit être dans une agitation continuelle. Cela ſe prouve encore par la variation du poids de l'Atmoſphère, qui eſt très ſenſible dans des Baromètres, qui ſont dans une ſituation fort inclinée, & où le Mercure parcourt un grand eſpace, dès qu'il monte, ou deſcend tant ſoit peu : ces Baromètres ſont preſque dans un mouvement perpétuel. Mais un pouce de Mercure eſt en équilibre avec 11900 pouces d'Air commun, par conſéquent dès qu'il arrive la moindre variation dans le Baromètre, l'Air doit parcourir un eſpace 11900 * fois plus grand que celui que parcourt le Mercure. Or le Mercure n'étant jamais fixe à la même hauteur, il eſt clair que le poids de l'Atmoſphère doit changer continuellement. Et comme l'Air s'inſinue dans les pores de tous les Corps, on a tout ſujet de croire, qu'il y fait les fonctions d'un mobile perpétuel. Peut-être eſt-ce là la raiſon pour laquelle les principaux éfets naturels s'opèrent dans l'Air commun, & non dans le vuide de Boyle. Les pates fermentables, quoique bien préparées, & entretenues dans le dégré de chaleur qui leur eſt néceſſaire, ne fermentent point dans ce vuide; l'Air qu'elles contiennent en ſort, & c'eſt là tout le changement qui leur arrive. Les parties des Animaux, qui ſe pourriſſent avec le plus de facilité, renfermées dans ce même vuide, ſe délivrent auſſi de leur Air, mais elles ne ſe corrompent point, quoiqu'on les y conſerve tièdes. La même choſe arrive aux fruits d'été; mis dans ce vuide, ils s'enflent d'abord, & il en ſort quelques flatuoſités, mais enſuite ils reſtent tranquilles. Ainſi les parties des Animaux, des Végetaux, & des Foſſiles, lorsqu'elles ne ſont pas expoſées à l'action de l'Air, ne paroiſſent ſouffrir aucun changement. En ſixième lieu, il paroit que l'Air contient toujours en ſoi des particules, qui par leur application diſſolvent toutes ſortes de Corps. Car comme il n'y a preſque aucun Corps qui ne ſe trouve diſſout, & transporté ça & là dans l'Air, il n'eſt guères poſſible que parmi une ſi grande variété

---

* Il y a dans l'Original 13800 fois: ce qui eſt ſans doute une faute d'impreſſion, ou d'inadvertence, qui aura échapé à l'Auteur, parce qu'il a mis dans l'Original 2 pouces de Mercure en équilibre avec 23800 pouces d'Air; ce qui revient à la même choſe que ma Traduction, mais eſt, ce me ſemble, moins clair.

té de particules diférentes, que celui-ci applique ſucceſſivement aux Corps, qui ſont à ſa portée, il ne s'en trouve quelques unes qui puiſſent ſervir de menſtrue pour le Corps ſur lequel elles agiſſent. A cet égard donc, on peut dire que l'Air fait la fonction d'un Diſſolvant univerſel. Auſſi voit-on qu'il n'y a aucun Métal, ni demi Métal, qui au bout d'un certain tems, tantôt plus long, & tantôt plus court, ne ſoit diſſout dans l'Air, & par l'Air, & converti dans l'eſpèce de chaux qui lui eſt propre. Il eſt vrai que cela arrive moins ſouvent & plus difficilement à l'Or, à l'Argent, & à l'Antimoine, parce que ces Corps ne peuvent guères être diſſouts que par le Mercure, par l'Eſprit de Sel, ou par l'Eſprit de Nitre, diſſolvants qui ne voltigent que rarement en plein Air. Cependant ſi l'on expoſe long-tems à l'Air, des Vaſes d'Or ou d'Argent dans un laboratoire chymique, où l'on prepare par le moïen du Feu des Eſprits de Sel & de Nitre, ou de l'Eau régale, ces Acides volatils agiront tellement ſur la ſurface polie de ces Métaux, qu'ils la rongeront, y feront naitre des fleurs, & enfin la convertiront en chaux. Les autres Métaux ſe diſſolvent beaucoup plus ſouvent, parce que leur diſſolution s'opère avec plus de facilité. Mais ce n'eſt pas là la ſeule choſe qu'opèrent ces Corpuſcules, qui voltigent toujours, ou de tems en tems, dans l'Air: ils produiſent encore un très grand nombre d'autres éfets. Car nous voions que l'Air découvre des Corps qui étoient cachés; qu'il en fait diſparoitre d'autres qui étoient viſibles; qu'il donne de l'acreté à certains Corps, tandis qu'il ote celle de quelques autres; qu'il fixe des Corps volatils, & qu'il en volatiliſe d'autres qui ſont fixes; qu'il produit de nouvelles couleurs, & qu'il détruit celles qui exiſtoient auparavant. Il n'y auroit point de fin ſi l'on vouloit raporter tous ces diférens éfets; il ſuffit de ſavoir que les mêmes Opérations, faites ſur les mêmes Corps, ont ſouvent un ſuccès tout diférent, ſuivant les qualités de l'Air dans lequel on les fait. Toutes les fois donc qu'on décrit quelque Opération chymique, il faut toujours avoir égard à la nature de l'Atmoſphère, dans laquelle elle ſe fait;

autrement le ſuccès ſera ſouvent tout diférent de celui auquel on s'attend. Il eſt ſur-tout impoſſible que la diverſité de l'Air ne cauſe pas quelque diférence dans l'iſſue d'un Procedé chymique, ſur lequel l'Air a quelque influence conſiderable. Nous avons auſſi vu ci-devant, dans l'Hiſtoire du Feu, que les éfets de l'Air ſont très remarquables, lorsque ſon action concourt avec celle du Feu, quand il s'agit de changer quelque Corps. Le Camphre, par exemple, fondu dans un Vaſe où l'Air ne peut pas avoir accès, ſe ſublime & ſe purifie de plus en plus, ſans ſoufrir d'ailleurs aucune autre altération ; mais ſi pendant que le Feu agit ſur lui, l'Air peut s'en approcher librement, alors il ſe conſume, il produit une flamme qui ſubſiſte même dans l'Eau, & il donne une fumée épaiſſe, noire, & qui ſe convertit en une ſuye, auſſi fort noire. Le Soufre ſublimé par le Feu, reſte toujours Soufre, ſi l'Air ne peut pas entrer librement dans les Vaiſſeaux où ſe fait la ſublimation ; mais ſi une fois il y entre, auſſi-tôt le Soufre s'enflamme, & il s'en exhale une vapeur qui ſe condenſe en une liqueur acide. Voilà ce que je croiois devoir dire ſur l'Air, en faveur de ceux qui s'appliquent à la Chymie ; il eſt tems de paſſer à un autre ſujet.

EXPLICATION DES FIGURES.

La Lettre p. *miſe à côté de chaque Figure, marque la page du Texte, où il en eſt parlé.*

PLANCHE I.

Fig. 1. p. 156.

AB. CD. Deux Verges de Fer, cylindriques, & longues de trois pieds.
E. Anneau dont l'ouverture eſt égale au diamètre de ces deux Verges, lorsqu'elles ſont froides.
F. Manche de cet Anneau.

Fig. 2. p. 157.

AC. BD. Deux Règles parallèles, diviſées en petites parties égales.
AB. CD. Deux autres Règles auſſi parallèles, & dont la première eſt mobile dans des rénures, pratiquées en AC & BD.
EF. Verge de Fer, dont on veut meſurer la longueur lorsqu'elle eſt froide, & quand elle eſt chaude.

Fig. 3. p. 157.

AB. Lame de Cuivre diviſée en petites parties.
BC. Autre Lame auſſi diviſée en petites parties, & fixée en B, perpendiculairement à AB.

AD. Troiſième Lame, mobile autour d'un Axe en A, afin qu'en l'appliquant ſur une verge de métal, placée perpendiculairement à quelqu'une des diviſions de AB, elle détermine ſur BC la diférence qu'il y a entre la longueur de cette Verge quand elle eſt froide, & ſa longueur lorsqu'elle eſt échaufée.

PLANCHE II.

Fig. 1. p. 170.

ABDC. Thermomètre commun de Drebbel.

A. La pomme creuſe de ce Thermomètre, remplie d'Air.

BD. Partie de ſon cou, auſſi remplie d'Air.

DC. Autre partie de ſon cou, pleine d'une liqueur colorée.

E. Vaſe qui contient cette liqueur.

Fig. 2. p. 171.

ABCDEF. Autre Thermomètre de Drebbel plus ſenſible, & vu par devant.

Fig. 3. p. 171.

ABCDEF. Le même Thermomètre, mais vu de coté, pour laiſſer paroitre les deux ſegmens de ſphère dont ſa cavité ſupérieure eſt formée.

PLANCHE III.

Fig. 1. p. 222.

A. Petite ſphère où le Feu, qui y eſt contenu, ſe répand uniformement de tout coté.

B. Autre ſphère plus grande, concentrique à la précédente, & dans laquelle le Feu, qui ſort de A, ſe répand uniformement.

Fig. 2. p. 223.

AFIG. BDIE. Deux globes égaux, qui ſe touchent au point I.

CD. Ligne droite tirée du Centre C du premier globe, & qui touche le ſecond en D.

CE. Autre ligne droite menée du même point, & qui touche le ſecond globe en E

CFG. Secteur dans lequel eſt contenue cette partie du Feu, qui peut ſe communiquer uniformement du globe A au globe B. Quand on a trouvé la raiſon de ce ſecteur à tout le globe, on peut déterminer la quantité de Feu, qui ſe répand uniformement du Centre d'un globe, dans un autre globe qui lui eſt égal, & qui le touche.

Fig. 3. p. 223.

A. B. Deux globes égaux, qui ſe touchent en K.

C. Centre du globe A.

D. Centre du globe B.

CKD. Ligne droite qui joint ces Centres.

EG. Ligne qui touche les deux globes, & qui eſt parallèle à CKD.

FI. Autre ligne qui touche ces globes, & qui eſt parallèle à EG.

EFGI. Cylindre par lequel tout le Feu du globe A eſt pouſſé ſuivant des lignes parallèles dans le globe B, & qui raſſemble ainſi le Feu, lequel auparavant étoit diſperſé dans toute la capacité du globe A. Par conſéquent ce Feu doit être quatre fois plus denſe dans le Cercle GDI.

PLANCHE IV.

Fig. 1. p. 320.

ABCD. Cylindre de tole, creux, ouvert par les deux bouts, & qui ſert de Foyer.

BD. Son Ouverture inférieure où il y a une grille, & par laquelle il a communication avec un autre Cylindre.

EFG. Cet autre Cylindre fait auſſi de tole: il eſt creux de même que le précédent, mais il eſt coudé en F, fermé en E, & ouvert en G, par où ſort la fumée ſans être viſible.

Fig. 2. p. 321.

ABCDEF. Vaiſſeau de Fer qui a la forme d'un parallèlepipède, & qui eſt ouvert en ABCD.

IKLM. Grille ſur laquelle on met la matière combuſtible.

EM. Eſpace au-deſſous de cette grille, dans lequel la flamme & la fumée ſe précipitent, dès que le tuiau OGH eſt échauffé.

NO. Ouverture qu'on a repréſentée ici quarrée, mais qui peut être ovale, comme il eſt dit dans le texte. Si on la veut quarrée, on la fait un peu plus étroite que KM, mais ſi on la veut ovale, il faut que ſon diamètre ſoit de la même longueur.

NOPGH. Tuiau de Fer, auquel on peut donner la forme d'un parallèlepipède, comme dans cette figure; ou celle d'un Cylindre dont le contour eſt elliptique, comme il eſt ſuppoſé l'avoir dans le texte. Il eſt ouvert à ſes deux extrémités NO & H.

Fig. 3.

Cette Figure & la ſuivante, quoiqu'elles ne ſoient pas citées dans le Texte, ſervent à éclaircir les Expériences rapportées pag. 336. & 341.

ABC. Cloche ou Récipient de verre, le plus grand que j'aie pu trouver. Il eſt ouvert en C, de même qu'en AB, où l'on a coupé orbiculairement le fond.

D. Cylindre de Cuivre, où l'on met la liqueur qu'on veut faire bruler, & dont la flamme H eſt reprimée par le Récipient.

EFG. Trois briques ſur lesquelles on place le bord inférieur du Récipient, afin que l'Air puiſſe y entrer librement.

Fig. 4.

ABC. Cloche ou Récipient de verre, ſemblable à celui de la Figure précédente.

D. Petite écuelle de Cuivre, haute d'un pouce, où il y a de l'Alcohol qui brule.

E. Réchaud où il y a un charbon ardent, ſur lequel on poſe cette écuelle.

FGI. Briques qui ſoutiennent le bord inférieur du Récipient.

H. Flamme que donne l'Alcohol ſous le Récipient.

PLANCHE V.

Fig. 1. p. 377.

ABC. Thermomètre fixé contre la planche DEFG, par des anneaux de Cuivre M, N, O.

HIKL. eſt un pied adhérent à la planche DEFG, & qui ſert à ſoutenir le Thermomètre, pour qu'on puiſſe le placer commodement ſur une Table. Il n'eſt pas parlé de ce pied dans le Texte; on l'a ajouté dans cette planche, pour faire voir comment on peut rendre plus facile l'uſage de ce Thermomètre.

PQ. Vaiſſeau dans lequel on plonge le Cylindre AB du Thermomètre, & où l'on verſe ſucceſſivement les liqueurs qu'on veut mèler.

Digitized by Google

Fig. 2.

Il n'eſt pas parlé de cette Figure, ni des deux ſuivantes, dans le Texte. Elles ſont miſes ici à l'occaſion de la Figure précédente.

A B C. Premier Thermomètre de Fahrenheit, fait d'eſprit de Vin coloré, qui par ſa dilatation indique l'augmentation de chaleur dans l'Atmoſphère.

A B. Sa partie inférieure figurée en un Cylindre, dans lequel tout l'eſprit ſe concentre par le plus grand froid naturel connu, & qui alors contient 1933 parties d'eſprit, pendant que le tube B C n'en peut contenir que 96.

B C. Partie ſupérieure du Thermomètre, diviſée par le moïen de l'échelle, qui lui eſt adhérente, en 96 parties égales, pour qu'on puiſſe obſerver les changemens qui arrivent dans la dilatation de la liqueur.

Fig. 3.

A B C. Second Thermomètre de Fahrenheit, fait de Mercure.

A B. Sa partie inférieure qui dans le plus grand froid naturel, contient 11520 parties de Mercure, pendant que le tube B C n'en contient que 96.

B C. Partie ſupérieure du Thermomètre, diviſée par le moïen de l'échelle qui eſt à coté en 96 parties égales, pour qu'on puiſſe remarquer les changemens qui arrivent dans la dilatation du Mercure.

Fig. 4.

Cette Figure repreſente un troiſième Thermomètre de Fahrenheit, qui peut ſervir à meſurer la chaleur du Corps humain.

A B. Tube de verre, ſcellé hermétiquement à ſes deux extrémités.

CD. Thermomètre fait d'eſprit de Vin coloré, ou de Mercure, & renfermé dans le Tube AB.
DE. Pomme de ce Thermomètre.
EG. Son cou.
EF. Liqueur qui en montant ou en deſcendant dans ce cou marque les dégrés de chaleur ou de froid.
EFG. Papier renfermé avec le Thermomètre dans le Tube, & où ſont marquées les diviſions qui indiquent les dégrés.

On peut connoitre le dégré de chaleur d'une perſonne en laiſſant pendant quelque tems ce Thermomètre ſous ſon aiſſelle, ou contre ſa poitrine, ou dans ſa bouche.

PLANCHE VI.

Fig. I.

Il n'eſt pas parlé de cette Figure dans le Texte, non plus que des trois dernières de la Planche précédente, avec leſquelles elle doit être jointe.

ABCD. Lame de Cuivre creuſée en VXYZ, pour y recevoir la pomme du Thermomètre.
EF. Thermomètre de Mercure, conſtruit de façon que dans le plus grand froid il eſt en I, & que la chaleur du Mercure bouillant le fait monter juſqu'en F.
EG. La pomme de ce Thermomètre.
GF. Son cou, diviſé en 600 parties égales par les dégrés gravés ſur la Lame AD. La petiteſſe de la figure, a empèché qu'on ne put y marquer exactement les graduation de cette Lame, c'eſt pourquoi on s'eſt contenté de la diviſer groſſièrement de 65 en 65 parties, par les lignes IKLMNOPQRS. En G & en F on voit deux demi cercles qui tiennent le Thermomètre appliqué contre la Lame, mais qu'on peut oter quand on veut.
abcd Vaiſſau de cuivre, dans lequel on fait bouillir la

la liqueur dont on veut connoitre la chaleur; quand elle bout on y plonge le Thermomètre, ſéparé de la Lame AD, & l'on a ſoin de faire une marque dans le cou GF, à l'endroit jusqu'où le Mercure s'élève; afin qu'elle ſerve à faire connoitre le dégré qu'on cherche, lorsqu'on remet le Thermomètre ſur ſa Lame graduée.

Fig. 2. p. 449.

A. Vaſe cylindrique, bien rempli d'Eau. Il eſt repreſenté au haut de la Planche ouvert en *a*, & repoſant ſur ſon fond. Au bas, il eſt repreſenté en deux ſituations diférentes; dans la première ſon ouverture regarde la Terre, & dans la ſeconde il eſt diſpoſé horizontalement, ſans que cependant l'Eau, qu'il contient, s'écoule; le morceau de papier D, appliqué à l'ouverture, l'en empèche.

B. B. Vaſes coniques ouverts par leur baſe, & fermés à leur ſommet E. Ils ſervent à faire la même Expérience qu'on fait avec le Vaſe précédent.

C. C. Petits Matras, qu'on emploie auſſi au même uſage.

D. Morceau de papier, qu'on applique à l'ouverture de ces diférens Vaiſſeaux.

PLANCHE VII.

Fig. I. p. 459.

ABbC. Tube également large par tout, coudé en B, b, & fait d'un verre fort.

AB. Sa plus grande branche, qui a pluſieurs pieds en hauteur.

bC Sa plus petite branche, longue de 12 pouces, & diviſée exactement en lignes.

C. Extrémité de cette dernière branche, ſçellée hermétiquement.

Fig.

Fig. 2. p. 516.

ABC. Matras rempli d'Eau, & dont l'ouverture eſt tournée vers en bas.

AB. Son cou, dont l'ouverture A, a cinq lignes de diamètre.

BC. Sa pomme, au ſommet de laquelle on voit en C, de l'Air formé par des bulles qui montent le long du cou.

A, *d*, *e*, *f*, *g*, *b*, Bulles ſous la forme deſquelles l'Air entre par le cou du Matras, & va ſe réunir au haut de la pomme ſans ſe mèler avec l'Eau.

Fig. 3. p. 516.

ABC. Matras ſemblable au précédent, *rempli* d'Eau, & dont l'ouverture eſt tournée vers en bas.

AB. Son cou, dont l'ouverture A, a huit lignes de diamètre.

BC. Sa pomme encore pleine d'Eau.

***d*, *e*,** Groſſes bulles, ſous la forme deſquelles l'Air entre, & va ſe réunir au haut du Matras.

Fig. 4. p. 516.

ABC. Le Matras de la figure précédente, rempli d'Eau, & dans une ſituation horizontale.

***d*, *e*,** Grandes bulles d'Air, qui reſtent long-tems au milieu de l'Eau, ſans ſe diviſer.

Fig. 5. p. 516.

AB. Tuiau de verre, étroit, & ouvert aux deux bouts.

AC. Eau dans laquelle on plonge la partie du Tuiau, marquée par les mêmes lettres.

CD. Eau qui monte d'elle même dans le Tuiau.

Digitized by Google

PLANCHE VIII.

Fig. 1. p. 517.

A, B, C. Trois Verres coniques, dans chacun deſquels il y a de l'Eau d'un dégré de chaleur diférent.

DEHI. Platine de la Machine pneumatique, à laquelle on a joint le Tube K L.

F G M N. Récipient qu'on place ſur la platine au-deſſus des Verres A, B, C, & dont on tire l'Air par le Tube K L.

Fig. 2. p. 519.

A B. Vaiſſeau de verre, cylindrique, & dont le fond B eſt plat.

C D. Matras de verre, dont la pomme C peut entrer dans le Vaſe A B, afin que ſon ouverture D puiſſe parvenir juſqu'au fond de ce Vaſe.

Fig. 3. p. 523.

A B. Vaiſſeau de Cuivre, ouvert en A, & rempli d'Eau, ſon fond B eſt plat.

B C D. Entonnoir, ouvert en D, & dont la partie D E s'inſère dans le cou E G du Matras E F G, qui eſt plein d'Eau.

Fig. 4. p. 530.

A B. Vaſe de Cuivre qui a la forme d'un parallèlepipède.

B. Son fond qui eſt plat, & où il y a en C une cavité orbiculaire, dans laquelle on met une goute d'Eau qui n'a pas été cuite.

D. Petit Vaſe conique, dont la baſe a aſſez de largeur pour environner la cavité C, au-deſſus de la-

laquelle on le voit en E. En F il eſt repreſenté renverſé, afin que l'Air en ſorte, & que l'Huile, qui bout dans le Vaſe AB, y entre.

G. Chandelle allumée, placée au-deſſous de la cavité où eſt la goute d'Eau, couverte d'Huile.

ELE-

Pl. I.

Fig. 1.

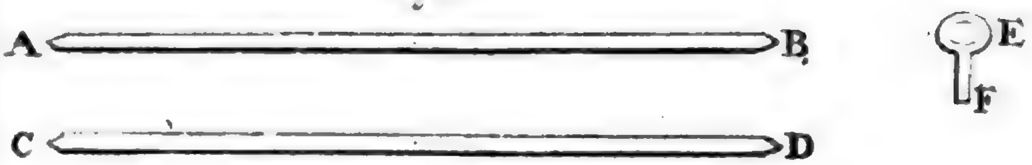


Fig. 2.

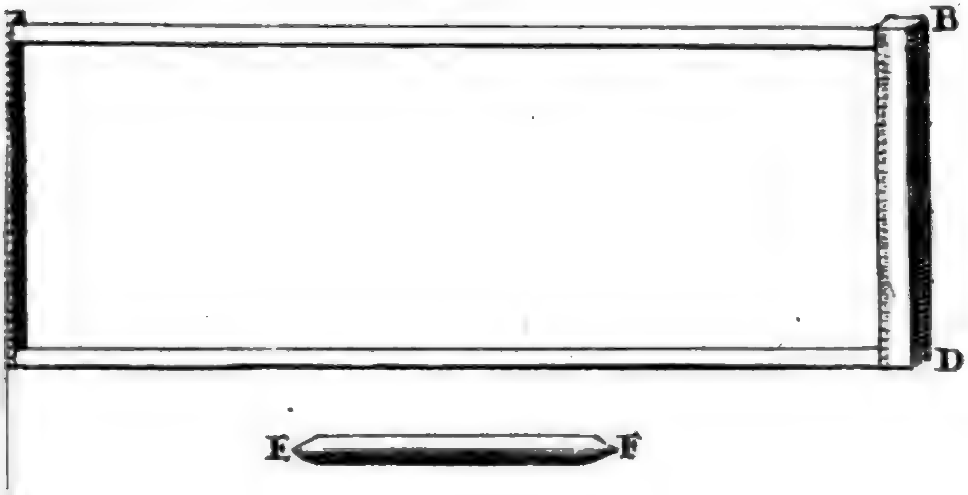
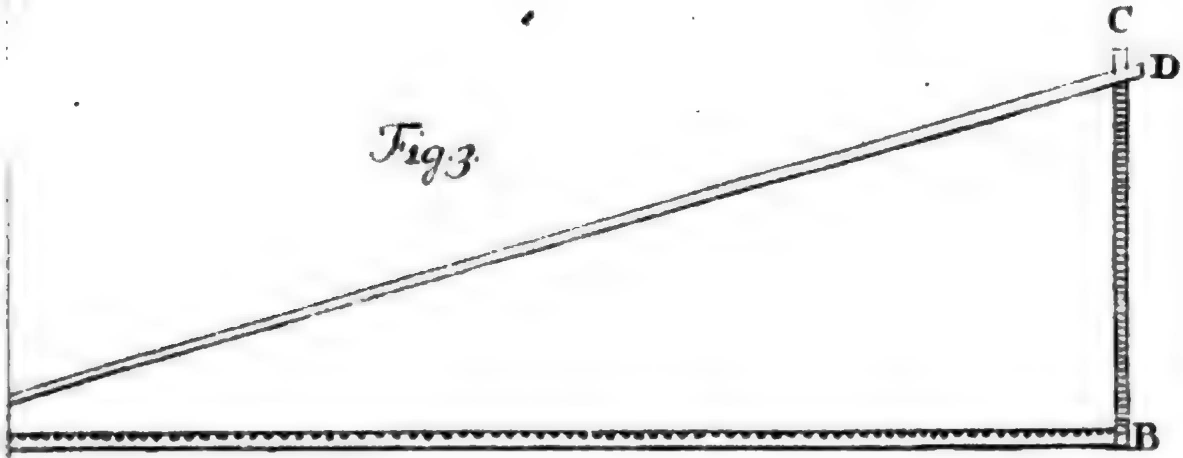


Fig. 3.



Digitized by Google

Digitized by Google

Pl. II.

Fig. 2.

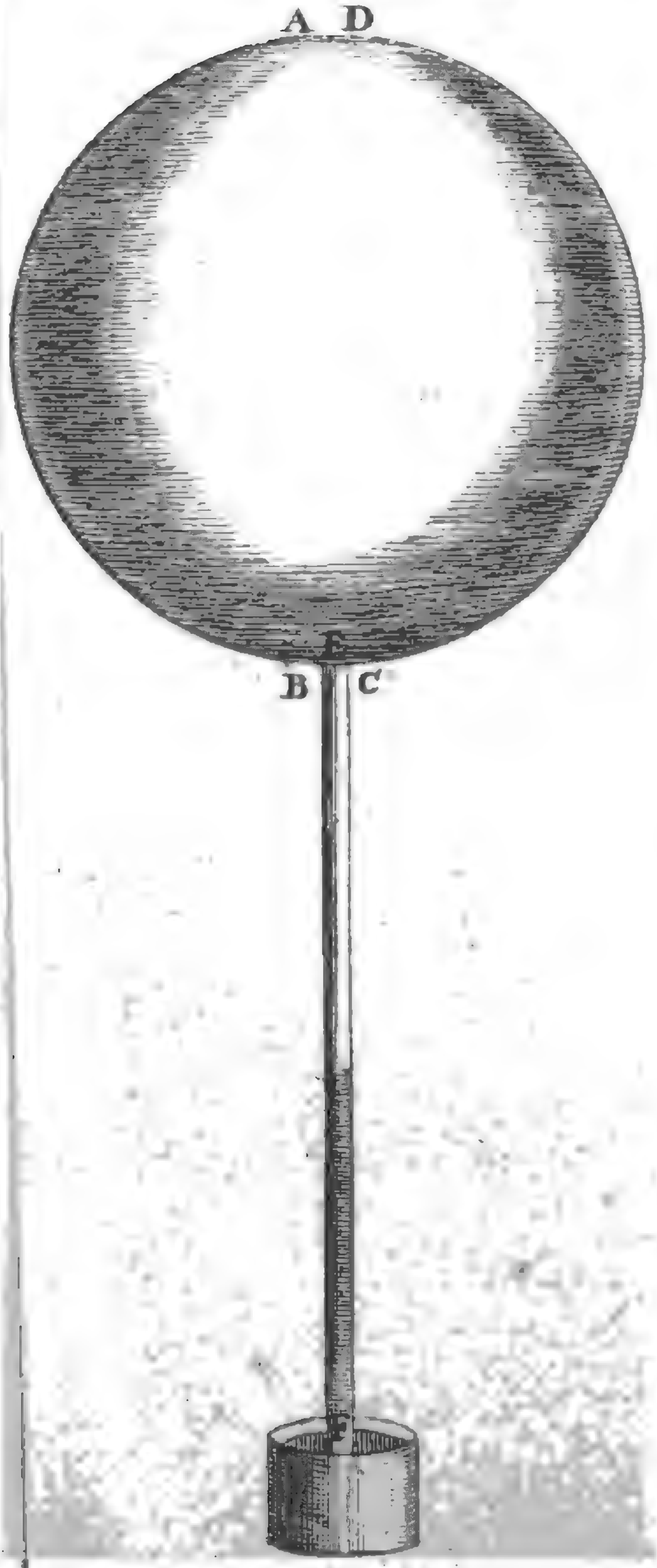
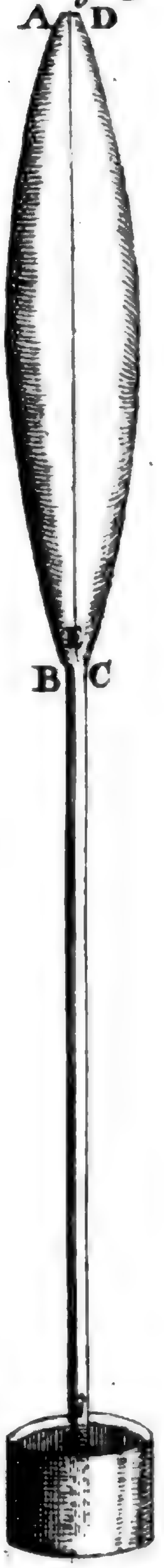


Fig. 3.



Digitized by Google

Pl. III.

Fig. 1.

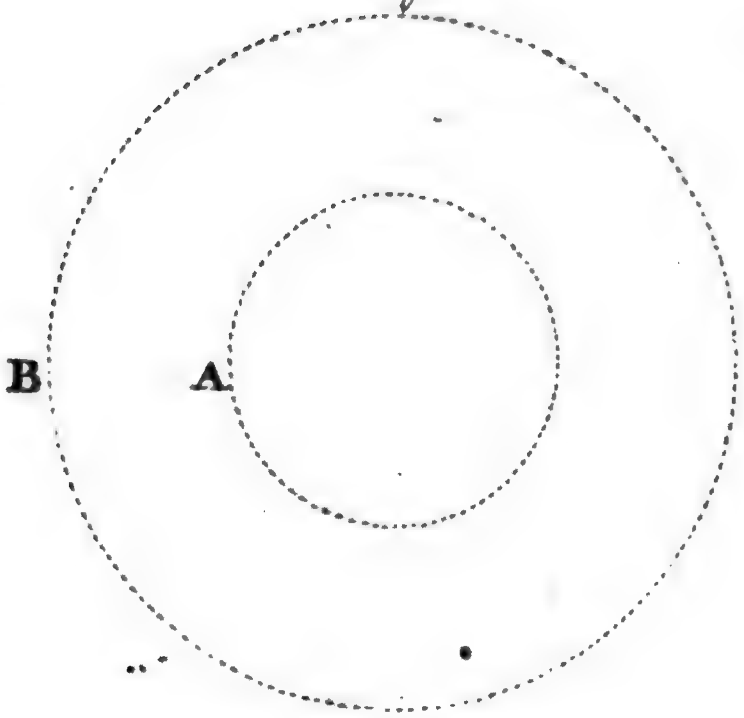


Fig. 2.

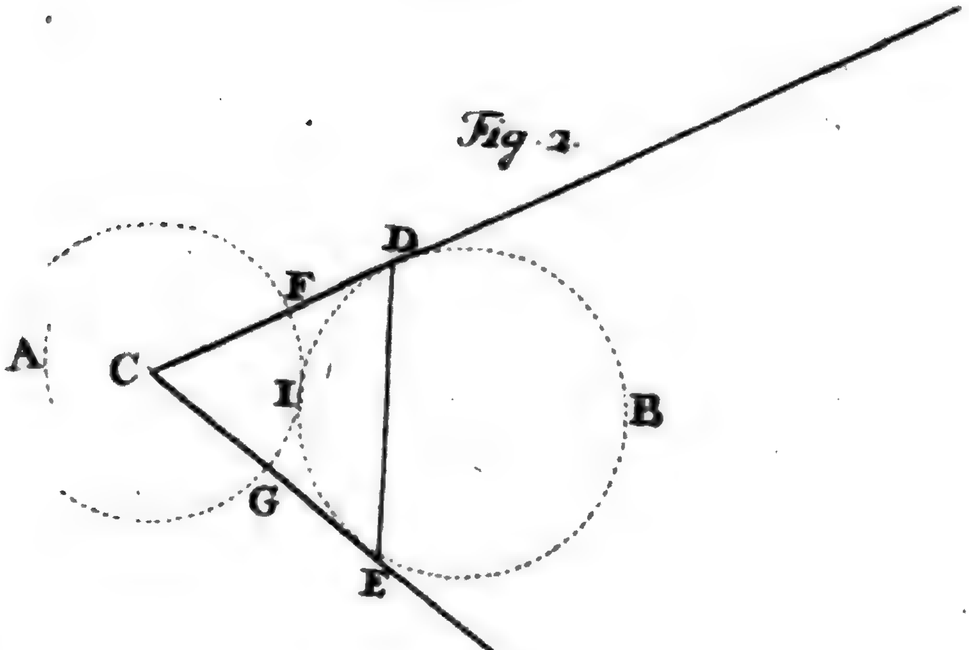
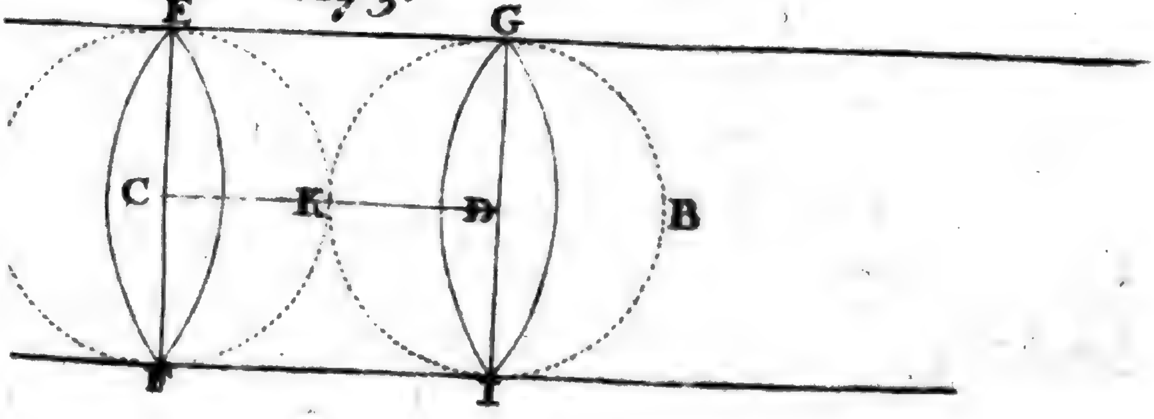


Fig. 3.



Pl. IV.

Fig. 2

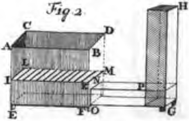
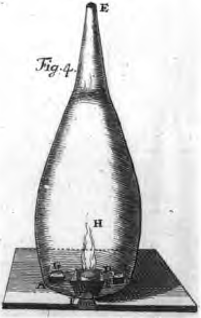

C
D
A
B
L
M
I
N
K
E
F
O
P
H
G

Fig. 4.

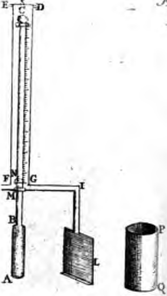


Google

Digitized by Google

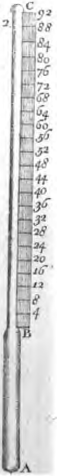
Pl. V.

Fig 1



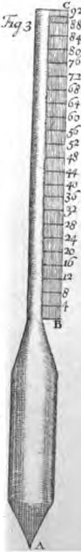
E
C
D
F
N
G
M
I
B
A
L
P
Q

Fig 2



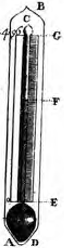
C
92
88
84
80
76
72
68
64
60
56
52
48
44
40
36
32
28
24
20
16
12
8
4
B
A

Fig 3



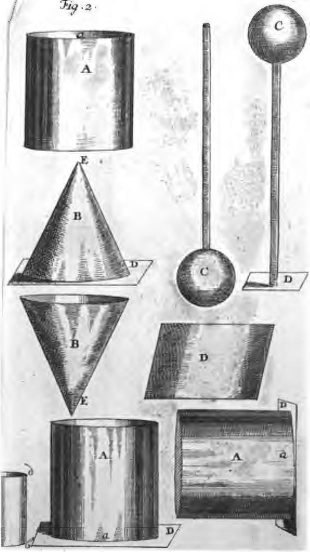
C
92
88
84
80
76
72
68
64
60
56
52
48
44
40
36
32
28
24
20
16
12
8
4
B
A

Fig.4.&5



Pl. VI

Fig. 2

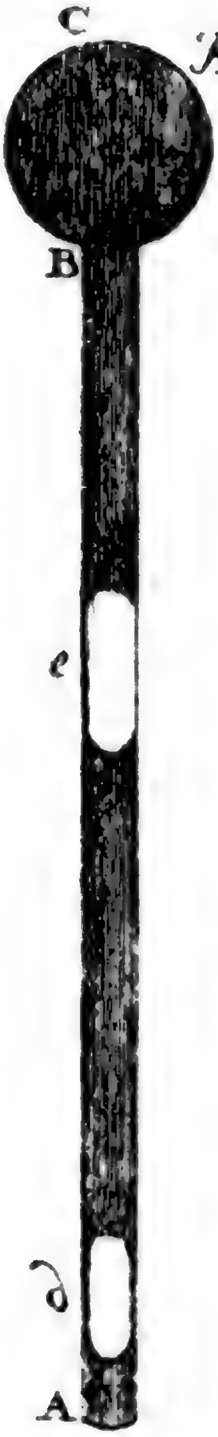

a
A
E
B
D
C
C
D
B
E
D
A
a
d
b
A
a
D
D

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 2.

Fig. 3



Pl. VII.

Fig. 5

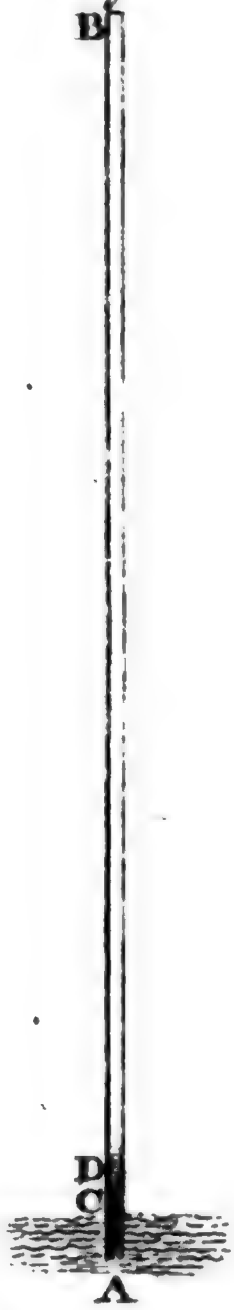
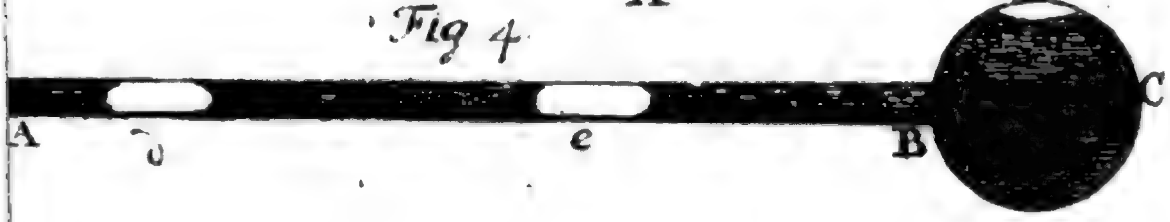
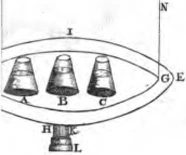


Fig. 4



Pl. VIII.


N
I
A
B
C
G
E
H
K
L

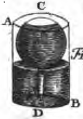


Fig. 2.

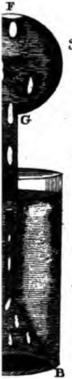
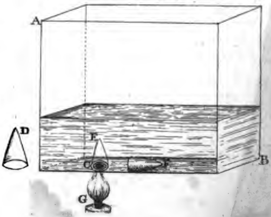


Fig. 3.

Fig. 4.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

zed by Google

Digitized by Google